SHOUT
SHARE
IT

NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES
PER MARIA PER TERRAS
1818

Library

Bound at
A. M. N. H.
1918

THE NEW YORK
ACADEMY OF SCIENCES.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

1913-14 — Anno XLIV

1913-14 — Anno XLIV

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D'ITALIA

55.06 (45)

VOLUME QUARANTAQUATTRESIMO
(4° della V Serie)

N. 1 a 4

ROMA
TIPOGRAFIA DITTA LUDOVICO CECCHINI

1915

29-112821-Jan. 2

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1913-14

(Volume quarantaquattresimo, o quarto della 5ª Serie)

NOTE ORIGINALI.

Pag.

Bassani F. — Sopra un pesce fossile degli scisti calcareo-marnosi triassici del Galletto presso Laveno sul Lago Maggiore (*Peltopleurus humilis* Kner) (con 1 tavola) 101

Cassetti M. — Appunti geologici su alcune regioni della Capitanata, dell'Irpinia e dell'Abruzzo Chietino ed Aquilano 415

Crema C. — Osservazioni geologiche nei dintorni di Cagnano Varano (M. Gargano) 323

Gortani M. — Revisione del rilevamento geologico nel nucleo centrale carnico (1913) 309

Lotti B. — Relazione sulla campagna geologica dell'anno 1912. 11

Id. — La trachite quaternaria della Tolfa e i fenomeni metallogenici ad essa collegati 107

Id. — Sulla questione del terziario dell'Umbria 195

Lovisato D. — Undicesimo contributo echinodermico con nuove specie di *Clypeaster* del Miocene medio Sardo (con 1 tavola) 179

Moderni P. — Note geologiche su la catena dei Lepini e degli Ausoni e sul promontorio Circeo 61

Novarese V. — Il rilevamento geologico delle tavolette di Iglesias e di Nebida. Nota preliminare 29

Id. — Il Quaternario in val d'Aosta e nelle valli del Canavese. Parte II: Il ghiacciaio würmiano della Val d'Aosta (con 1 tavola). 203

Parona C. F. — Notizie paleontologiche sui terreni attraversati col pozzo trivellato della Scuola di Agricoltura presso Tripoli 115

Pullé G. — Il pozzo trivellato di Soleminis (circondario di Cagliari) . . . 327

Sabatini V. — Gli ultimi risultati sullo studio della catena dei Puys d'Alvernia, con considerazioni sulla prismazione delle lave 121

Id. — Note sul terremoto di Linera dell'8 maggio 1914 (con 1 tavola) . . 245

Id. — La dislocazione del Giglio (contribuzione allo studio del cratere di Bolsena) 315

Id. — L'eruzione di Sakurajima del gennaio 1914 (con 5 tavole) 401

Simotomai H. — Ricerche morfologiche sulla conca di Bolsena; con prefazione di V. Sabatini (con 3 tavole) 135

Pag.
Toso P. — Contributo allo studio dei giacimenti cinabriferi del Monte Amiata 157
Vinassa P. E. — Ordoviciano e Neosilurico nei gruppi del Germula e di Lodin (relazione della Campagna geologica del 1913) (con 1 tavola) . 295
Zaccagna D. — I dintorni di Brescia e la Pietra del Botticino (con 2 tavole) 351

Necrologie:

Igino Cocchi (A. Issel) (con ritratto). 1
Dante Pantanelli (C. F. Parona) (con ritratto) 81
Giovanni Strüver (F. Zambonini) (con ritratto) 337

Bibliografia geologica italiana per il 1912.

Fascicoli 1°, 2° e 4°. (*Veggasi l'indice alfabetico alla fine della Bibliografia*).

ATTI UFFICIALI.

Nomine nel R. Comitato geologico I
R. Comitato geologico. Verbale dell'adunanza del 2 giugno 1913 . . . II
Relazione al R. Comitato geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica d'Italia nel 1912 e proposta di quelli da eseguirsi nel 1913-14 XI
Appendice alla relazione precedente XXIII
R. Comitato geologico. Verbale della riunione dell'8 giugno 1914. . . XXVII
Relazione sui lavori di campagna e d'ufficio eseguiti nel 1913 e proposta di quelli da eseguirsi durante l'anno finanziario 1914-15 XXXVII

INDICE DEI FASCICOLI.

Fascicolo 1°:

Note originali. 1-80
Bibliografia. 1-68
Atti ufficiali . . . . I-XXII

Fascicolo 2°:

Pag.
Note originali. 81-156
Bibliografia 69-114
Atti ufficiali . . . . XXIII-LIII

Fascicolo 3°:

Note originali. 157-334

Fascicolo 4°:

Note originali 335-425
Bibliografia 115-154

Prof. Igino Cocchi

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. IV. Anni 1913-1914. Fascicolo 1°

IGINO COCCHI

Il Prof. Igino Cocchi, scienziato eminente e cittadino benemerito, del quale deploriamo la perdita, nacque il 27 ottobre 1827 a Terrarossa (Massa Carrara) da famiglia originaria di Firenze, e ben presto manifestò spiccata inclinazione per le scienze naturali, che assunse un indirizzo più speciale mentre studiava presso l'Università di Pisa e in particolar modo dopo la laurea, da lui conseguita nel 1852.

Da principio egli fu nominato aiuto del Prof. Paolo Savi, il quale, quantunque zoologo illustre, aveva pure esercitato il suo versatile ingegno nelle indagini geologiche. Popo dopo, scambiò tale ufficio con quello di aiuto di un altro suo maestro da lui veneratissimo, Giuseppe Meneghini, che insegnava nell'Ateneo pisano geologia e mineralogia.

Ben presto, persuaso che difficilmente sarebbe riuscito a completare la sua preparazione scientifica rimanendo confinato nell'ambiente assai circoscritto delle scuole italiane, ebbe vaghezza di visitare alcuni istituti scientifici stranieri, e specialmente di profittare degli insegnamenti impartiti da alcuni celebri geologi francesi ed inglesi. Perciò si trasferì a Parigi, ove rimase due anni, poi anche a Londra per minor tempo.

Credo che durante il suo soggiorno in Francia egli abbia elaborato e dato alle stampe la sua prima memoria geologica « Description des roches ignées et sédimentaires de la Toscane », comparsa nel vol. XIII del « Bulletin de la Société Géologique de France ».

Nel 1859 incominciò la sua carriera d'insegnante colla nomina di supplente di Geologia presso l'Istituto di studi superiori e di perfezionamento di Firenze. Colla prova felicissima da lui fatta in questo nuovo ufficio, egli si cattivò la stima e la lode così dei colleghi come degli alunni, e conseguì meritatamente, trascorso il primo anno, la nomina a professore ordinario.

Espositore elegante e forbito, seppe anche praticamente impartire ai giovani istruzioni efficacissime (le sue lezioni orali sulla geologia dell'Italia Centrale furono raccolte e pubblicate dal Puini e dal Mariani). Inoltre, si occupò con solerzia di accrescere e riordinare le collezioni affidate alle sue cure. Disgraziatamente, mentre le rare doti d'insegnante e di scienziato da lui spiegate avevano raggiunto la maturità, abbandonò la cattedra per assumere la direzione della società marmifera d'Arni (Versilia), e tenne questo ufficio fino al 1879.

Nel novembre 1866 la Commissione reale incaricata di predisporre la partecipazione dell'Italia alla esposizione internazionale di Parigi instava acciocchè il Ministero d'agricoltura e commercio si adoperasse a far compilare una carta geologica del Regno nella maggior scala possibile, ciò a tempo debito perchè potesse figurare nella sezione italiana della mostra bandita per l'anno successivo. Fu il Prof. Cocchi la persona prescelta per tradurre in atto questo desiderio; e a lui si deve, se, combinati e coordinati gli insufficienti ed eterogenei materiali editi ed inediti raccolti all'uopo, si potè costruire una carta alla scala di 1:600,000, atta a dare una idea approssimativa della costituzione geologica delle province settentrionali e medie del Regno e di qualcuna anche del mezzogiorno, tentativo certamente assai migliore di quello dovuto a Giacinto Collegno, il quale risale al 1846.

Lo stesso Prof. Cocchi si accinse intanto, per mandato del Ministero, a formulare un progetto inteso ad istituire un corpo di tecnici, i quali, sotto la direzione di un Comitato scientifico, avrebbe dovuto provvedere alla costruzione di una grande carta geologica sufficientemente particolareggiata per conto dello Stato. In base al suo disegno ebbero origine l'Ufficio e il Comitato geologici. Mentre, una sezione speciale del R. Corpo delle Miniere forniva i rilevatori, il Comitato doveva essere composto di cinque membri versati nelle discipline geologiche; per l'ufficio di presidente, il Ministero designò il nostro lagrimato collega, cui si riserbava inoltre l'incarico di provvedere di persona al rilevamento dell'isola D'Elba. Di poi egli si occupava pure, personalmente, di addestrare i nuovi geologi operatori, conducendoli seco sul terreno, nell'isola d'Elba e nei dintorni di Firenze.

Sotto la direzione del Cocchi ebbe poi principio la pubblicazione del Bollettino e delle Memorie del nostro Istituto. Il primo volume di questa raccolta, comparso nel 1871, contiene una introduzione ricca di dati storici intorno ai principali Istituti e Comitati geologici e un cenno geologico dell'isola d'Elba, dettati dal presidente.

Uno dei lavori capitali del nostro compianto collega è la « Descrizione geologica dell'Isola d'Elba », che costituisce il primo volume delle « Memorie del R. Comitato Geologico ». Sia nel testo, sia nella carta geologica che l'accompagna, l'autore riassume le osservazioni dei suoi predecessori e in ispecie di Paolo Savi e le coordina colle proprie. L'opera è preceduta da uno schizzo geografico dell'isola, e contiene, oltre alla rassegna stratigrafica particolareggiata dei terreni, una descrizione esauriente dei campi ferriferi, corredata di preziose indicazioni pratiche intorno alla ricchezza e alla estensione dei singoli giacimenti.

Per conseguire l'intento di attribuire ai terreni dell'isola da lui illustrata il posto che loro spetta nella scala cronologica, compito che la mancanza di fossili rende assai arduo nella pluralità dei casi, il Cocchi ebbe a ricorrere spesse volte ad opportuni raffronti tra i terreni dell'Elba, e quelli della Maremma Toscana, delle Alpi Apuane, dei promontorî che limitano il golfo della Spezia, ecc.

Nel campo della geologia stratigrafica, prescindendo dalla illustrazione dell'isola d'Elba, si debbono ricordare gli studi del Cocchi sulla Val di Magra, ove segnalò, tra i primi, le traccie lasciate da antichi ghiacciai, nonchè nuovi lembi fossiliferi. Nella sua nota sul granito di Val di Magra chiamò l'attenzione dei geologi sulla singolare associazione di un granito tipico, di serpentina e di macigno, da lui osservata nella cupola di Tresano, associazione già segnalata in parecchi punti dell'Appennino e di grande importanza in ordine alle relazioni cronologiche e genetiche esistenti fra le tre formazioni. In quella sul titonico fece conoscere un deposito contenente belemniti rinvenuto nella Valle Gordana.

La memoria sul Monte Argentaro, Cosa e Orbetello comprende sezioni geologiche assai pregevoli, e sagaci osservazioni sulla formazione degli istmi sabbiosi che connettono il detto monte alla terraferma, nonchè sulle vicende della laguna interposta fra questo e quella. Inoltre, reca dati descrittivi e considerazioni che accusano come l'autore fosse versato anche nelle questioni concernenti l'archeologia locale.

Alla geologia applicata egli recò pregevoli contributi colla pubblicazione di notizie concernenti i marmi italiani, la loro escavazione e il loro commercio, con una relazione sui materiali estrattivi e le mappe esposti nella pubblica mostra di Torino, durante il 1862, e, più recentemente, con studi sulla sorgente di Sangemini e intorno ad una trivellazione eseguita a Montecatini-Bagni (fu questo l'ultimo suo lavoro di carattere geologico).

Il nostro collega, tra i primi in Italia, apprezzò adeguatamente, i problemi concernenti le reliquie dell'uomo primitivo e le relazioni che intercedono fra queste e i documenti archeologici e paleontologici. Fin dal 1864 iniziò indagini nella grotta di Venerano, fra le Alpi Apuane, e additò la via che fu poi felicemente seguita dal Dott. Regnoli. Lungo il litorale livornese dell'Ardenza esplorò con buon esito la Buca delle Fate, antica sede e sepolcreto di trogloditi. Raccolse poi numerosi manufatti nelle stazioni preistoriche della Toscana, e pubblicò un catalogo di quelli conservati in una ricca collezione, che è ora passata a far parte del Museo nazionale d'Antropologia di Firenze.

Nella memoria « L'uomo fossile nell'Italia centrale » pubblicata nel 1867 dalla Società Italiana di Scienze naturali, il Cocchi diede una descrizione magistrale di un cranio umano scoperto alla profondità di 15 m. in un deposito stratificato post-pliocenico dell'Aretino, e precisamente nella località denominata l'Olmo. Oltre al fossile, che è oggetto precipuo del suo lavoro, e ad altri avanzi rinvenuti nelle vicinanze, egli illustrò con parecchie sezioni e raffronti il giacimento che li conteneva e trasse dal proprio studio conclusioni esaurienti, di capitale importanza in quei tempi.

« L'uomo adunque, egli scrisse, abitò le sponde di quelle acque dell'antico lago (cioè che occupava l'altipiano antico), le vide scaricarsi in mare per vie oggi impossibili, coabitò la regione insieme agli elefanti, a' cervi, a' cavalli e ad altre specie perdute. Egli fu testimone delle correnti diluviali, vide come asportassero e come abbandonassero i materiali giù per le valli e sulle pianure; fu testimonio dei cambiamenti orografici di quell'epoca tanto studiata e sempre arcana tanto ».

Fra i suoi lavori paleontologici, oltre al principale intorno all'uomo fossile dell'Olmo, e ad alcune note sullo stesso argomento, meritano di essere citati una pregevole monografia dei pesci fossili pertinenti alla famiglia dei *Pharyngodopilidae*, la descrizione di due specie di scimie fossili (una delle quali rinvenuta nel giacimento miocenico di Monte Bamboli e l'altra nel pliocene del Val d'Arno), e quella di nuovi fossili della valle di Chiana.

Al principio della sua carriera, il Cocchi fece lodate conferenze popolari, svolgendo argomenti più o meno affini alla materia che professava. Alcune di queste, concernenti l'origine dei combustibili fossili, le proprietà e l'uso dei medesimi, le connessioni fra le scienze morali e le naturali furono pubblicate a Milano nella raccolta intitolata « La scienza del popolo ». Fra i suoi più applauditi discorsi sono da ricordarsi quelli fatti in occasione del giubileo del suo diletto maestro Giuseppe Meneghini, ed altri letti per l'inaugurazione delle riunioni della Società geologica Italiana a Savona, nel 1887, e a Lucca, nel 1895. Commemorò Quintino Sella, rendendosi interprete efficacissimo del rimpianto suscitato in Italia per la morte dell'insigne scienziato e statista. Negli ultimi tempi, si dedicò precipuamente a lavori d'indole letteraria. Allorchè, nel 1902, si recò a Pietroburgo quale componente del Congresso geologico internazionale, ebbe agio di visitare alcune provincie dell'impero russo e, fra le altre, la Finlandia che produsse impressione profonda sull'animo suo, per la civiltà, la coltura e la cortesia degli abitanti. I ricordi della sua permanenza in quel paese furono riassunti in un bel libro dedicato al popolo italiano e al finlandese « perchè, sono sue parole, i due popoli sappiano stimarsi ed amarsi a vicenda ». Si tratta non già di una relazione ordinata, ma di osservazioni esposte con molto garbo e sagacia intorno alle condizioni sociali, ai costumi, ai miti, alle superstizioni, e direi quasi alla psicologia locale [1]. Non mancano istruttivi raffronti fra agricoltori finlandesi e i toscani, quali poteva farli chi era come lui competentissimo agronomo e profondo conoscitore delle condizioni sociali vigenti nella valle dell'Arno e specialmente nell'Aretino.

Più tardi egli consacrò gran parte della sua attività ad un opera, la quale, scrive Domenico Ciampoli « avrebbe disperato il più audace ». Alludo alla traduzione in versi italiani sempre perspicui e corretti, talvolta eleganti ed armoniosi, del celebre poema nazionale dei Finni denominato *Kàlevala*, testè pubblicata in due volumi (*Kalevala* poema finnico, versione italiana di Igino Cocchi. Firenze, 1913). Non è a dire come questo lavoro abbia richiesto lunga e intensa preparazione, non solo per giungere al possesso della lingua, tanto difficile per gli italiani, ma ancora per rendersi famigliari la letteratura, i costumi, i miti finlandesi, senza di che il compito non poteva essere assolto.

Fra le benemerenze del Cocchi è giusto tenere buon conto della circostanza che fu fondatore e primo presidente (nel 1868), quindi socio a vita della sezione fiorentina del Club Alpino italiano. Apparteneva in qualità di corrispondente alla R. Accademia dei Lincei ed era insignito della commenda della Corona d'Italia. Nel 1887 presiedette la Società Geologica Italiana.

Si occupò, come dissi, della industria marmifera, e di poi rappresentò gli azionisti delle R. Miniere e Fonderie di ferro in Toscana, ufficio che gli diede agio di estendere ed intensificare lo studio dei territorî pertinenti alla così detta Catena Metallifera. Egli era assai versato in quanto si riferisce all'economia agricola dell'Aretino, ove possedeva una fattoria.

---

[1] *La Finlandia, Ricordi e Studi.* Firenze, 1902.

Dopo aver sofferto di una leggera bronchite, e mentre pareva guarito, il nostro collega cominciò a deperire e ad accusare un insolito malessere. Consigliato dai suoi famigliari e sperando ristabilirsi si recò, nello scorso agosto, a Livorno presso una delle figliuole. Ma, appena arrivato, lo colpì uno svenimento che fu per lui presagio di prossima fine. Egli desiderava che la morte non lo cogliesse fuori di casa; perciò divisò di ritornare a Firenze, e si stava preparando alla partenza, quando lo assalse un nuovo malore, cui soccombeva il 13 agosto 1913. Ben preparato al passo supremo, l'aspettava serenamente, rassegnato ai destini della Provvidenza. Della vecchiaia e delle sue inevitabili infermità non muoveva lamento, e quasi si compiaceva dell'energia fisica e intellettuale che la grave età non gli aveva tolta. Era piacevolissimo nel conversare per la vasta coltura, l'arguzia e l'umore giovanile; in politica professava sentimenti liberali, scevri da ogni intolleranza.

Lasciò alla famiglia formali prescrizioni che accusano i sentimenti religiosi da cui era compreso, e confermano come fosse alieno dal fasto e da ogni vana parvenza. I suoi funebri furono perciò semplicissimi, come desiderava; il rimpianto suscitato dalla morte di quell'uomo dabbene, che tutti altamente stimavano e molti amavano, li rese commoventi e solenni. Era, in tutta l'estensione del termine, retto, integro, sincero e buono, e dai modi cortesi, schietti, improntati di benevola cordialità, traspariva il suo animo gentile. Il Comitato e l'Ufficio geologico, di cui fu tanto benemerito, porgono alla sua memoria il più affettuoso e reverente omaggio.

A. ISSEL.

ELENCO DELLE PRINCIPALI OPERE DEL PROF. I. COCCHI

1) Description de roches ignées et sédimentaires de la Toscane. (Bul. Soc. Géol., t. XIII). – Paris, 1855–56.

2) Notizie generali sulla natura dei marmi italiani, sulla loro escavazione e commercio. (Giornale dell' Ingegnere Architetto ed Agronomo). – Milano, 1862.

3) Monografia dei *Pharyngodopilidae*. nuova famiglia di pesci labroidi. – Firenze, 1864.

4) Sulla Geologia dell'Italia Centrale: lezioni orali raccolte e pubblicate da Puini C. e da Mariani A. – Firenze, 1864.

5) Lettere su di un sepolcreto umano scoperto in Firenze. (La Nazione, n. 148 e 153). – Firenze, 1864.

6) Sulla supposta antichità delle società umane nell'Italia centrale. (La Nazione, 13–14 giugno). – Firenze, 1864.

7) Di alcuni resti umani e degli oggetti di umana industria dei tempi preistorici raccolti in Toscana. (Mem. Soc. It. di Sc. Nat., T. I). – Milano, 1865.

8) Relazione sulle mappe, carte, combustibili fossili, sali, solfo, marmi ed altri oggetti consimili esposti nella pubblica mostra che ebbe luogo in Torino nel 1862. – Torino, 1865.

9) Sulla costituzione geologica dell'Alta Val di Magra. (Atti della Soc. Ital. d. Sc. Nat. Vol. VIII Fasc. IV). – Milano, 1865.

10) Sulla Geologia dell'Alta Valle di Magra. – Milano, 1866.

11) L'Uomo fossile nell'Italia Centrale. (Mem. Soc. It. di Sc. Nat., Tomo II). – Milano, 1867.

12) Cenno sui terreni stratificati dell'Isola d'Elba. (Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia, vol. I, pag. 39–70). – Firenze, 1870.

13) Di un lembo di terreno titonico in Val di Magra. (Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia, vol. I, pag. 235). – Firenze, 1870.

14) Del granito di Val di Magra. (Boll. R. Com. Geol. d'Italia, vol. I, pag. 229). – Firenze, 1870.

15) Note geologiche sopra Cosa, Orbetello e Monte Argentario nella prov. di Grosseto. (Boll. R. Com. Geol. d'Italia, vol. I, pag. 277). – Firenze, 1870.

16) Della vera posizione stratigrafica dei marmi saccaroidi delle Alpi Apuane. (Boll. R. Com. Geol. d'Italia, vol. 2°, pag. 113). – Firenze, 1871.

17) Descrizione geologica dell'Isola d'Elba. (Mem. per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia, vol. 1°). – Firenze, 1871.

18) Lettera al presidente della Società mineraria lucchese per le Alpi Apuane. – Lucca, 1871.

19) Su di due scimie fossili italiane. (Boll. R. Com. Geol. d'Italia, vol. 3°. pag. 59–71). – Firenze, 1872.

20) Del terreno glaciale delle Alpi Apuane. (Boll. R. Com. Geol. d'Italia, vol, 3°, pag. 187–196). .– Firenze, 1872.

21) Raccolta degli oggetti dei così detti tempi preistorici. – Firenze, 1872.

22) Nuovi fossili del Vingone in Val di Chiana. (Atti Soc. tosc. Sc. nat., Proc. Verb. Vol. IV). – Pisa, 1884.

23) L'uomo dell'Olmo. (Atti della R. Accademia Petrarca di Scienze, lettere ed arti. Vol VII, pag. 1-2). – Arezzo, 1887.

24) Sunto bibliografico per la geologia d'Arezzo. (Atti della R. Accademia Petrarca di Scienze, lettere ed arti. Vol. VII, p. 1-2). – Arezzo, 1887.

25) Condizioni fisiche e geologiche dei terreni della Garfagnana. (Relaz. della Commiss. incaricata dello studio di un nuovo acquedotto fiorentino). – Firenze, 1893.

26) Di uno scheletro di *Elephas antiquus* trovato presso Arezzo (sunto). (Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. XIV). – Roma, 1895.

27) L'uomo fossile dell'Olmo in prov. di Arezzo. (Boll. di Paletnologia ital., S. III, T. 3°). – Parma, 1897.

28) La sorgente di Sangemini. Studio geo–idrologico. – Terni, 1898.

29) Su di una trivellazione a Montecatini-Bagni. (Giorn. di Geol. prat.; Anno V, n. 1, pag. 1–14). – Perugia, 1907.

30) La Finlandia. Ricordi e Studi. – Firenze, 1912.

31) *Kalevala.* Poema finnico. 2 vol. – Firenze, 1913.

NOTE ORIGINALI

I.

Ing. B. LOTTI

RELAZIONE SULLA CAMPAGNA GEOLOGICA
DELL'ANNO 1912

UMBRIA

Foglio 131 (*Tav. Foligno*)

La continuazione del rilevamento della tavoletta alla scala di 1: 50.000 di Foligno e specialmente del quadrante N.O. di questa dette luogo alle seguenti osservazioni:

Presso Vescia, a circa quattro chilometri a N E di Foligno nella zona della formazione arenaceo-marnosa che corre da sud a nord sulla sinistra del Topino le marne con pteropodi ed altri piccoli fossili sono comprese fra calcari a foraminifere (Lepidocicline ed altre) che vi stan sopra e pochi strati di marne dure con selce che vi stan sotto e fanno passaggio alla scaglia argillosa o cinerea dell'Eocene inferiore la quale, a sua volta, riposa sulla scaglia rossa calcarea. Tale condizione stratigrafica delle marne a pteropodi è lungi dal costituire un'eccezione nella formazione arenaceo–marnosa dell'Umbria. Essa, invece, pur non escludendo la possibile esistenza di zone marnose fossilifere in livelli superiori, costituisce un fatto frequentissimo e direi quasi generale. Così troviamo marne con pteropodi e gasteropodi, ritenuti di specie mioceniche, alla base della formazione marnoso–arenacea immediatamente sopra le marne dure con selce nera, a Piediluco, a Val Fabbrica, a Fossato, a Visso e altrove, come fu da me esposto in varie note sulla geologia dell'Umbria.

Alle varie pieghe rovesciate che si accavallano da ovest verso est nei monti che fiancheggiano la valle del Menodre e di cui feci cenno altra volta [1], succede ad ovest presso Foligno un'anticlinale pur essa rovesciata verso oriente, ma rotta nella sua gamba inferiore per una faglia inversa. Il nucleo di questa anticlinale è costituito dai calcari del Lias inferiore che dal Sasso di Pale si stendono in linea meridiana verso sud fino a Trevi e poco più oltre nel monticello di Bovara, dove sono abbondantemente fossiliferi [2].

Presso Santi Cancelli la massa liasica del M. Aguzzo, che fa parte di quest'anticlinale, fu spinta sopra una sinclinale di scaglia rossa cretacea, ma a brevissima distanza, più a sud, si sovrappone ad alcuni strati di calcare neocomiano che insieme a pochi scisti a fucoidi formano il ramo superiore rovesciato della sinclinale accennata. Presso Scopoli pure il Lias inferiore fu spinto sopra il Neocomiano rovesciato. La sinclinale di scaglia si segue più a sud fino a Manciano alle Corone, e qui l'anticlinale ribaltata, che accavallasi, su di essa presenta nella gamba rovesciata la serie completa dal Lias inferiore al Cretaceo.

Foglio 123 (*Tav. Assisi*).

Sulla geologia e sulla tettonica della cupola mesozoica del M. Subasio fu da me fatto un cenno nel vol. XXXI del Boll. della Società geologica Italiana, in occasione del congresso di Spoleto da me presieduto, e ne fu fatta più ampia descrizione dall'ing. Fiorentin in questo stesso Bollettino [3]. Mi limito pertanto a trascrivere alcune note raccolte in occasione del rilevamento eseguito da me e dal prelodato ingegnere.

Il M. Pietrolungo è costituito di calcare grigio con venature nere che sembrano dovute alla presenza di fucoidi e questo calcare infatti fa parte della zona degli scisti e fucoidi.

---

[1] *Rilevamento geologico dell'alta Valnerina.* (Boll. Comit. geol. n. 1, 1900).

[2] Vedi C. F. Parona. *Sulla fauna e sulla età dei calcari a megalodontidi delle cave di Trevi* (Spoleto). (Atti della R. Accad. Sc. di Torino, vol. XLI, 1906).

[3] L. Fiorentin. *Il Monte Subasio.* (Boll. Comit. geol. n. 4, 1912).

Sopra Gabbiano sulla destra del fosso Renaro è assai sviluppato il Lias superiore costituito qui da calcari conglomeratiformi, ad elementi rossastri e grigi, ricchi di ammoniti, e da strati sovrapposti scistosi, giallastri con specie di ammoniti diverse da quelle dei precedenti. Nei primi si raccolsero le seguenti specie, determinate dal prof. Parona:

Phylloceras Nillssoni (Heb.).
Ph. doderleinianum (Cat.).
Hildoceras (*Lillia*). *Mercati* (Hauer).
Dumortieria Meneghini (Zitt.).
Pernoceras subarmatum (J. et B.).
Hammatoceras Victorii (Bon.).

Nei secondi:

Catulloceras Dumortieri (Thioll).

Nell'alto della stessa valle, sempre sulla destra, sotto Fonte Bregna, vi sono cave di pietra litografica ora abbandonate. Gli strati che contengono la pietra spettano al Domeriano e son compresi fra la zona dei calcari del Toarciano ed i calcari bianchi del Lias medio.

La parte superiore è formata da scisti rossi, calcari conglomeratiformi come quelli di Gabbiano e con ammoniti delle stesse specie, scisti grigi e rossicci con piccole Posidonomie; la parte inferiore è formata da calcari grigio-chiari con selce, ammonitiferi, cui s'interpongono straterelli rossastri e macchiettati pure ammonitiferi. Le ammoniti degli strati bianchi sono di specie diverse da quelle degli strati rossastri ed appartengono al Domeriano, cioè ad un piano intermedio tra il Lias superiore e il Lias medio, come risulta dal seguente elenco di specie, determinate anche queste dal prof. Parona:

Arieticeras retrorsicosta (Opp.)
» *algovianum* (Opp.)
Hildoceras boscense (Regn.)
Harpoceras cornacaldense (Tausch)?

Allo sbocco della valle del Renaro, presso Collicello, comparisce uno spuntone di Lias inferiore, in forma d'anticlinale, ricoperto da un po' di Lias medio sulla destra e da tutta la serie superiore sulla sinistra.

Alle osservazioni generali sulla tettonica, esposte nella nota sopra accennata, possono aggiungersi le seguenti:

Tra M. Pietrolungo e il Lago la faglia che vi si manifesta sembra essere una doppia faglia o faglia a fossa (Grabensenkung), la quale porta gli scisti a fucoidi, aventi la stessa inclinazione del calcare neocomiano, più bassi di questo.

Presso Fonte Bregna comparisce altra faglia presso a poco sullo stesso allineamento la quale pure porta gli scisti a fucoidi più in basso del Neocomiano sulla pendice S O del Subasio.

Per la via da Assisi a S. Ruffino la scaglia rossa si appoggia direttamente al Neocomiano per faglia e questa faglia si segue fino al Fosso delle Carceri dove si osserva la scaglia in brusco contatto con una parete di calcare neocomiano in strati quasi orizzontali. Appressandosi al Santuario delle Carceri si notano altre faglie che mettono in contatto diretto il Neocomiano cogli strati diasprini giurassici e questi col Lias medio e superiore che qui è assai sviluppato ed ammonitifero. Di tali fenomeni si osservano sezioni naturali sulla parete destra del Fosso delle Carceri.

Foglio 116 (*Tav. Fabriano*) e 123 (*Tav. Gualdo Tadino*).

Presso Colbassano nei dintorni di Fossato di Vico gli strati che racchiudono piccoli letti di lignite picea, di cui fa cenno il Bettoni[1] fanno parte della formazione marnoso–arenacea e sono costituiti da alternanze di marne e strati arenaceo–micacei con tutti i passaggi tra le due rocce. Il combustibile, benchè di buona qualità, non ha alcuna importanza per la sua insignificante quantità. Sono stratarelli lenticolari di qualche centimetro di spessore, interposti alle marne micacee di passaggio. Le rocce che li racchiudono sono marne, come lo dimostrano certe piccole bivalvi marine mal conservate che vi si osservano. Risalendo il fosso di Carvoli si nota che la stratificazione da orizzontale, presso Colbassano, diviene fortemente raddrizzata. La formazione si mantiene uniforme fin quasi a Fossato dove si fa passaggio da questa alla scaglia cretacea per mezzo della scaglia cinerea dell'Eocene inferiore.

---

[1] A. Bettoni. *Sugli affioramenti di lignite e di scisti bituminosi nel Comune di Fossato di Vico.* Perugia 1902.

Come quasi dappertutto nell'Umbria anche a Fossato e in tutta la zona al piede S O della catena secondaria del M. Cucco si passa dalla formazione arenaceo-marnosa alla scaglia cinerea per mezzo delle caratteristiche marne dure con selce nera. I due punti dove questo passaggio può esser osservato e studiato nel miglior modo sono tra la stazione ferroviaria di Fossato e il borgo, e nel fosso Doria presso Sigillo a monte della strada provinciale.

A Fossato, presso lo svolto della strada rotabile fra la stazione e il borgo, alla scaglia cinerea formata di scisti marnosi grigio-verdastri che, per mezzo di strati della stessa natura ma colorati in rossastro e in verde, passano alla scaglia rossa calcarea, succedono, senza un limite preciso, marne scistose bacillari e poi, sempre risalendo la serie, marne dure senza selce segregata ma molto silicee, cui si associano strati isolati di circa 20 cent. d'un'arenaria speciale, a minerali verdi e rossi, caratteristica, e quindi una zona di marne con pteropodi. Tutta questa serie di passaggio può avere uno spessore massimo di circa 50 metri. Al disopra di questa serie fa seguito la formazione di arenarie e marne del fosso di Carvoli con tracce di lignite, più sopra descritta. Anche qui adunque, come alla Vescia presso Foligno, le marne a pteropodi trovansi alla base della formazione arenaceo-marnosa e fanno passaggio concordante e graduale alla scaglia.

Anche a Costacciaro sulla stessa zona al piede ovest della catena del M. Cucco, trovansi le solite marne dure immediatamente sopra la scaglia cinerea e su queste le marne a frattura concoide con pteropodi.

Lo stesso fatto si verifica presso Fabriano nelle colline sulla destra del torr. Giano. Quivi pure la formazione arenaceo-marnosa passa concordante e per gradi alla scaglia cinerea e contiene pteropodi in quantità.

L'arenaria associata alle marne dure, che si ritrova quasi dappertutto, dove esse compariscono, alla base della formazione arenaceo-marnosa, è, come dissi, caratteristica, e meritevole di essere petrograficamente analizzata. Il collega ing. Franchi che ne fece lo studio mi riferisce quanto appresso:

E' un arenaria a cemento calcare zeppa di foraminiferi (alveoline e globigerine). Gli elementi da cui risulta cosituita sono:

1.° – I più abbondanti: elementi di color verde e verde-giallastro, presentanti talora polarizzazione di aggregato, coi caratteri della glauconia e della clorite compatta. Alcuni elementi verdi sono chiaramente di clorite, altri di serpentino.

2.° – Seguono per abbondanza elementi di feldispati sodico-calcici, il piu sovente in frammenti angolosi, di rado in elementi completi e in microliti. I primi sono talora circondati da materiale ferruginoso.

3.° – Elementi di anfibolo verde intensamente colorato.

4.° – Elementi d'olivina talora profondamente alterati e limonitizzati.

5.° – Oligisto e magnetite.

6.° – Altri elementi indeterminabili causa lo spessore delle lamine.

Presso Sigillo la serie di passaggio dal basso all'alto e la seguente:

1.° – Scaglia argillosa variegata che fa seguito alla rossa calcarea sottostante.

2.° – Idem grigio–giallastra.

3.° – Marne scistose bacillari dure.

4.° – Marne dure silicee con tracce di fucoidi e strati di arenaria a glauconia (arenaria speciale sopra descritta).

5.° – Marne tenere concoidali con qualche piccolo fossile.

6.° – Marne scure tenere a sfaldatura concoidale.

A questa serie che, anche qui non supera lo spessore di 50 m., fa seguito superiormente la formazione arenaceo–marnosa costituita da marne e grossi strati d'arenaria.

Tanto qui, come nella sezione di Fossato e altrove, la concordanza e la continuità fra gli strati delle diverse rocce è perfetta e non vi ha traccia di formazioni clastiche originatesi coi detriti delle formazioni preesistenti, come si verifica, ad esempio, nell'Aquilano, dove si ha altresì discordanza marcata fra un terreno litologicamente analogo a questo dell'Umbria e le formazioni sottostanti.

Nell'Aquilano questo terreno isotipico è, a quanto pare, riferibile al Miocene o tutto al più all'Oligocene, mentre nell'Umbria deve, almeno in parte, attribuirsi all'Eocene perchè sottostante alle *argille scagliose* con strati nummulitici, come vedremo più oltre. Probabilmente la ragione della diversa età di questa formazione isotipica nelle due regioni dovrà ricercarsi nel fatto che la *facies* del Cretaceo dell'Umbria e delle Marche è diversa da quella degli Abruzzi; di mare relativamente profondo nel primo caso, di scogliera nel secondo. Probabilmente dall'Eocene inferiore (scaglia cinerea e calcari nummulitici equivalenti) al Miocene si formò su vaste regioni della nostra penisola un deposito clastico isotipico, (formazione arenaceo-marnosa), ma mentre nell'Umbria, nelle Marche ed altrove più a nord, comprese le prealpi lombarde e parte di quelle venete, tale deposito fu continuo dall'Eocene inferiore in su fino al Miocene, nell'Aquilano ed in altre parti degli Abruzzi vi fu un'emersione durante l'Eocene medio e superiore, per cui mentre abbiamo la continuità del deposito isotipico e la sua concordanza coll'Eocene inferiore nel primo caso, abbiamo discontinuità e discordanza nel secondo.

Questa diversa condizione di cose e le conseguenze che ne derivarono sono sintetizzate nella qui unita Fig. 1.

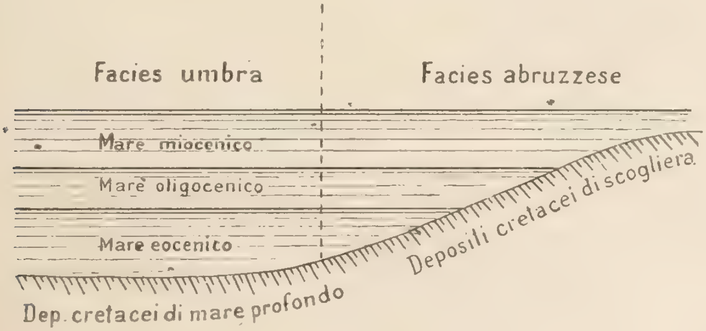


Fig. 1.

La linea di divisione fra le due facies del Cretaceo, che potremmo chiamare rispettivamente settentrionale e meridionale, va dai dintorni di Tivoli verso l'Aquilano; dirigesi poi un poco a sud di Ascoli Piceno, lasciando nella facies umbra la Montagna de' Fiori; penetra nell'Adriatico ove limita ad est la facies meridionale della Dalmazia e dell'Istria e volgendo a N O corre a separare le due facies nei monti del Bellunese.

Questa linea di divisione fra le due facies del Cretaceo sembra appunto segnare la separazione fra la formazione arenaceo–marnosa eocenica concordante e continua sulla scaglia cinerea dell'Eocene inferiore e la formazione della stessa natura, ma forse miocenica od oligocenica, discordante e discontinua sui terreni sottostanti.

La scaglia rossa e rosea della vallecola delle Lecce, tra Fossato e Sigillo, racchiude tracce di bivalvi indeterminabili, fucoidi e *Taonurus*. Tra la scaglia rossa, quasi intieramente calcare roseo presso Sigillo, e gli scisti a fucoidi vi è sempre un certo spessore di circa 50 m. di scaglia bianca, ossia di un calcare bianco avente la stessa tessitura e la stessa frattura della scaglia rossa. Presso Costacciaro la scaglia rossa è formata da calcare roseo sottilmente stratificato con letti di selce che alternano con zone di strati di scaglia bianca.

Gi scisti a fucoidi della valle del Fosso delle Lecce racchiudono strati di scisti bituminosi [1]. Nella valle di Fossa Secca che scende a Costacciaro essi sono rappresentati da calcari varicolori sottilmente stratificati con strati di selce nera. Mancano i veri scisti argillosi variegati.

Nella Valle di S. Pietro Orticheto, ad est di M. Cucco, affiora ampiamente il terreno giurassico colla solita facies scistoso–diasprina e calcarea Esso sta sotto il calcare neocomiano, che costituisce la roccia principale e le principali alture della catena, e sembra sovrapporsi direttamente al calcare ceroide del Lias inferiore. Questo calcare contenente i soliti gasteropodi di quel periodo geologico forma gran parte della costa orientale del M. Cucco.

---

[1] Vedi Bettoni l. c.

L'apparente sovrapposizione diretta del calcare neocomiano e degli strati giurassici al calcare del Lias inferiore sembra dovuta ad una faglia che sarebbe la continuazione di altra che manifestasi nel modo più evidente nel fosso delle Rocchette nel versante tirreno della montagna.

La sezione del Monte Cucco e della sua pendice occidentale tra Sigillo e la Scirca presenta tutta la serie secondaria ed eocenica dal Giurassico alla formazione marnoso-arenacea. L'inclinazione degli strati verso S O è generalmente forte, ma nella sezione in parola dagli scisti a fucoidi in su è addirittura verticale ed anche leggermente invertita nella formazione arenaceo-marnosa, come indica la sezione qui unita, Fig. 2.

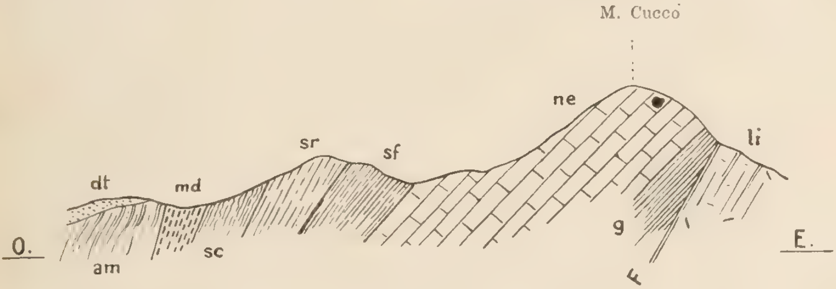


Fig. 2. — *dt*, detriti di falda - *am*, formazione arenaceo-marnosa - *md*, marne dure con selce nera - *sc*, scaglia cinerea e argillosa - *sr*, scaglia rossa - *sf*, scisti a fucoidi - *ne*, calcare bianco (maiolica) neocomiano - *g*, scisti, diaspri e calcari giurassici - *li*, calcare bianco del Lias inferiore - *F*, faglia.

La copiosa sorgente della Scirca scaturisce nel fondo della valle omonima dal contatto fra il calcare neocomiano del M. Cucco e gli scisti a fucoidi che ad esso si appoggiano e che attraversano la valle. E' perciò da riguardarsi come una sorgente di trabocco per sbarramento di un serbatoio nel calcare neocomiano. Le sue condizioni idrologiche sono esposte nella Fig. 3.

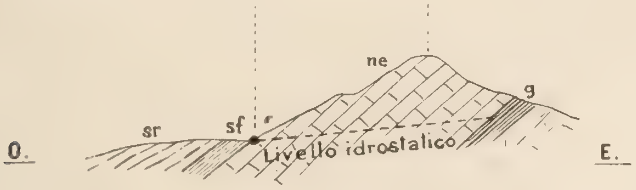


Fig. 3. — (V. Leggenda della figura 2).

Questa catena mesozoica, del M. Cucco, diretta da S E a N O, cade quasi a perpendicolo nel suo lato occidentale sui terreni terziari che riempiono la sinclinale fra essa e la catena eugubina. Questo fatto deve probabilmente dipendere dalla erodibilità notevole delle rocce terziarie in contrapposto della saldezza di quelle mesozoiche e specialmente della scaglia rossa. Anche la forte pendenza degli strati deve avere influito su tale conformazione topografica.

La piega che fa la catena secondaria Nocera-Gualdo-Fossato, presso la valle della galleria dell'Appennino, volgendo verso N O produsse la sinclinale rovesciata compresa nella detta valle. Questa sinclinale è da considerarsi come l'inizio della grande sinclinale, più sopra ricordata, fra le due catene mesozoiche del M. Cucco e di Gubbio.

Foglio 123 (*Tav. Padule e Gubbio*).

In una gran parte del piano di Padule presso Gubbio il sottosuolo della pianura è formato d'argilla, la quale è utilizzata in diverse fornaci da mattoni. Trattasi forse di argille lacustri del Pliocene, quelle stesse che presso Branca racchiudono banchi di lignite. Nel letto della Saonda, sulla destra, presso il M. Barbisi queste argille affiorano al disotto d'una coperta di ciottoli e sabbie. Questa condizione di cose persiste in tutto il piano di Gubbio e dà luogo ad una falda freatica di cui si giovano tutte le numerose case coloniche che popolano quella fertile pianura, sebbene dal lato igienico le acque di tale falda lascino molto a desiderare.

In molti punti dell'area compresa nelle tavolette di Padule e di Gubbio compariscono piccoli lembi isolati di una roccia fossilifera costituita in parte da calcare, in parte da arenaria calcarea e da conglomerato. Siccome il fossile in essi prevalente è della famiglia dei Pecten, si usano chiamare questi lembi col nome di *banchi a Pecten*.

Presso S. Giorgio ed in altri punti del bacino della Rasina presso Schifanoia vi sono molti di tali lembi e tutti appariscono come residui isolati d'una formazione denudata. Essi sono in generale sopra la formazione marnoso - arenacea presso il confine colle argille scagliose. Il conglomerato è formato di ciottoli o di frammenti appena arrotondati provenienti tanto dalle argille scagliose, quanto dalla formazione arenaceo–marnosa, come riferii anche l'anno decorso [1]. Oltre i Pecten vi si osservano certe bivalvi, forse del genere *Thracia*.

Anche presso Collemincio, nella valle dell'Arone, un poco più a sud in prossimità del contatto fra le argille scagliose e la formazione marnosa, comparisce un banco di questa roccia zeppo di lucine.

Presso Salaiole, sulla strada da Montanaldo a Castiglione, vi è una piccola massa di arenaria calcarea e di conglomerato con *Ostrea* e *Pecten*. Sembra interposto alla formazione arenaceo-marnosa, ma è facile verificare che vi è soltanto impigliato in seguito a movimenti posteriori. Questo banco è sulla cima d'un'altura come lo sono in genere tutti gli altri, la qual cosa dimostra la sua superficialità. Insieme col calcare arenaceo a *Pecten* vi è anche qui un conglomerato di ciottoli appena arrotondati proveniente dalle vicine argille scagliose e dal calcare della formazione marnosa. Altri piccoli lembi di questa roccia fossilifera compariscono a breve distanza presso al Palazzaccio. Essi non formano strati continui, ma solo piccole masse sopra le marne e le arenarie della formazione arenaceo–marnosa. Le pile di strati circostanti di questa formazione non presentano tracce di questi banchi di arenaria calcarea fossilifera, nè di conglomerato e può notarsi la marcata differenza litologica e strutturale fra l'arenaria della formazione arenaceo-marnosa e quella dei lembi fossiliferi:

Un altro piccolissimo lembo di calcare arenaceo a *Pecten* lo troviamo poco sopra a C. Piemontino proseguendo per la via di Montanaldo verso campo Reggiano.

Fino dall'anno decorso dimostrai [2] la sovrapposizione delle argille scagliose alla formazione arenaceo-marnosa in seguito ad osservazioni eseguite nel bacino della Rasina presso Schifanoia. Aggiungo ora alcune successive osservazioni fatte nella stessa località.

---

[1] B. LOTTI. *Relazione preliminare ecc.* (Boll. Comit. geol. n. 1, 1912).

[2] *Loc. cit.*

Presso S. Giorgio sulla sinistra del F°. Acquasanta, la sovrapposizione delle argille scagliose alla formazione arenaceo-marnosa si osserva chiaramente. Le argille scagliose, che stendonsi sul fondo dell'insenatura formata dalle ripe di S. Giorgio, sono in frana e manifestamente discese, staccandosi da quelle che stanno sopra le balze. Dove però è evidente la sovrapposizione delle argille scagliose alla detta formazione è al margine occidentale della sinclinale fra M Spinosa e La Romita. Oltre alla inclinazione manifesta degli strati della formazione arenaceo-marnosa verso est, cioè con immersione sotto le argille scagliose, si vedono queste posate sopra la formazione stessa, dove essa presenta una piccola e stretta anticlinale. Una parte di queste argille franarono in una vallecola incisa nella gamba S O dell'anticlinale stessa. Queste condizioni stratigrafiche sono rappresentate dalla unita Fig. 4.

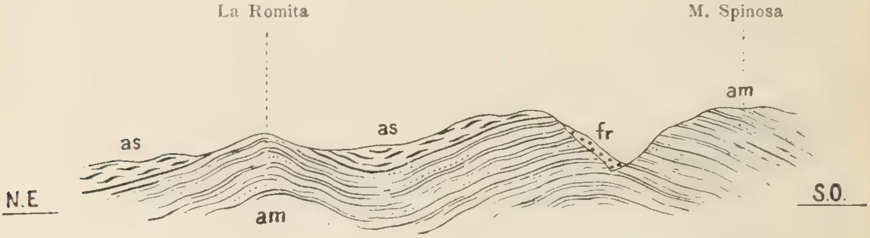


Fig. 4. — *fr*, argille scagliose franate – *as*, argille scagliose – *am*, formazione arenaceo-marnosa.

Un'ampia distesa di argille scagliose, quella che ha incontestabilmente una decisiva importanza per la questione che ci occupa, comparisce fra Castiglione e Monte Lovesco nelle due tavolette contigue di Padule e di Umbertide. Questo esteso lembo occupa tutto il dorso spartiacque fra le due valli del torr. Lanna, che scende nell'Assino a Campo Reggiano, e del torr. Mussino che scende direttamente al Tevere.

Basterebbe la sua posizione topografica, come è rappresentata schematicamente dalla Fig. 5, per stabilire la sovrapposizione di questo lembo alla circostante formazione arenaceo-marnosa, ma anche tutti i particolari stratigrafici visibili nelle diverse incisioni al contatto fra i due terreni non lasciano alcun dubbio al riguardo.

Le argille scagliose di Monte Lovesco e delle Lame, che formano questa coperta, sono delle più caratteristiche. Vi si osservano molto sviluppate le argille rossastre manganesifere che passano poi a calcari rossi pure manganesiferi, lontanamente somiglianti alla *scaglia rossa* cretacea. Vi si osservano anche strati calcarei di tipo *alberese*, straterelli silicei verdastri e rossoscuri manganesiferi, arenarie verdastre e rossocupe, una puddinga calcarea nummulitica con denti di pesce ed una puddinga, con grosse nummuliti, ad elementi di rocce cristalline in frammenti anche angolari. Non vi è dubbio adunque sulla età di queste argille scagliose e sulla loro corrispondenza colla zona degli scisti rossastri e verdi con calcari nummulitici del Trasimeno e dei monti d'Umbertide sulla sinistra del Tevere, la quale zona sta sotto ad una formazione arenacea e sopra la formazione arenaceo-marnosa.

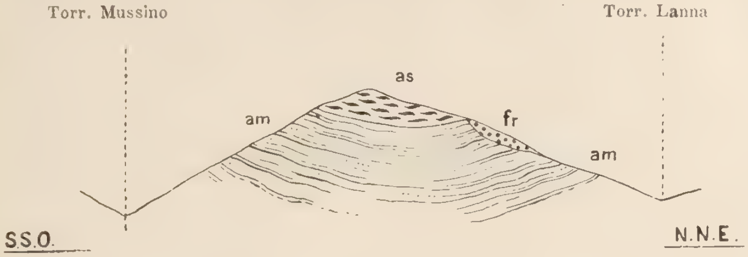


Fig. 5. — (V. Leggenda della figura 4).

Altri lembi d'argille scagliose si trovano sulla cima delle alture sovrastanti a S. Martino in Colle a S O di Gubbio. Uno di questi è piccolissimo; forse poco più d'un ettaro ed è circondato dalla formazione arenaceo-marnosa. Una parte di questo lembo occupa un punto culminante sullo spartiacque fra la pianura di Gubbio e il Tevere e quì si presenta un fenomeno curioso e molto importante. Delle argille scagliose non si osservano su questa cima che i residui più caratteristici di questo terreno, consistente in frammenti di scisti e calcar verdi e rossastri manganesiferi sparsi sulla formazione arenaceo-marnosa.

Questa formazione marnoso-arenacea tanto quì come sotto alle argille scagliose di Monte Lovesco racchiude numerosi e grossi banchi di calcare a foraminifere fra le quali quelle che, come certe Lepidocicline e Miogipsine, son ritenute del Miocene. Questo fatto verificasi anche a Montanaldo e a Montecchio e si può ritenere come generale.

Le argille scagliose di Montanaldo e Castiglione riposano indubbiamente su strati della formazione arenaceo-marnosa, ma dall'insieme delle condizioni topografiche non sembra escluso che una parte di detta formazione sia ad esse sovrapposta e che esse per conseguenza vi si trovino intercalate.

La formazione arenaceo-marnosa che si addossa alla catena mesozoica di Gubbio è costituita da marne alternanti con strati d'arenaria, scisti arenaceo-micacei e banchi di calcare a foraminifere. Data la struttura uniclinale di questa catena, anche la formazione arenaceo-marnosa non si osserva che nel lato orientale di essa dove la successione dei terreni è completa. Soltanto ai due estremi di questa oblunga semiellissoide eugubina i terreni superiori, scaglia argillosa o cinerea e formazione arenaceo-marnosa, girano intorno ad essa, disponendosi per brevissimo tratto sulle rocce secondarie del lato occidentale ed anche quì sempre con perfetta concordanza e continuità.

Come dappertutto nell'Umbria il passaggio dalla formazione arenaceo-marnosa alla scaglia superiore argillosa o cinerea si fa per mezzo delle marne dure, con o senza selce nera. Presso il Bottaccione, per la via da Gubbio alla Scheggia fra le marne dure e la formazione arenaceo-marnosa compariscono dei calcari palombini molto argillosi simili a quelli che si scavano a Fabriano per la fabbricazione del cemento.

Come ai Bagni di Nocera le marne dure racchiudono quì, e specialmente a S. Margherita del Condotto, piccole *Ostrea*, *Pecten* ecc. Non essendosi segregata la silice queste marne sono rimaste più sisilicee e più dure; però tracce di segregazione di selce nera si avvertono qua e là.

Queste marne dure sono molto sviluppate nella pendice nord del M. di Loreto che forma l'estremità N O della catena eugubina.

In conclusione è da notarsi che tanto nei dintorni di Gubbio, come in tutto il resto dell'Umbria, la formazione arenaceo-marnosa è divisibile in tre zone stratigrafiche: una inferiore, di esiguo spessore, costituita da marne dure selcifere, con straterelli d'un'arenaria speciale glauconifera e con piccole bivalvi, e da marne tenere concoidali in generale ricche di pteropodi e di altri fossili; una intermedia costituita da arenarie, marne e calcari a foraminifere; una superiore formata da arenarie in grossi banchi con letti di scisti arenaceo-argillosi. In questa parte superiore si osserva qualche banco del più caratteristico calcare *alberese* e fra la parte media e superiore trovansi qua e là interposte le argille scagliose.

Mai si son trovati lembi di questa formazione marnoso-arenacea su altri terreni che non siano la scaglia cinerea dell'Eocene inferiore.

I monti mesozoici di questa catena si alzano ripidissimi dal lato occidentale di essa e masse enormi di detrito ne ricuoprono le falde. In tutta la catena non vi è una sorgente degna del nome ed anche quella che alimenta alla meglio la città e che esce dalla scaglia rossa non è gran cosa.

La struttura uniclinale dei terreni secondari, con immersione verso est sotto la formazione arenaceo-marnosa, dà ragione del fatto.

La scaglia rossa senoniana è la formazione più estesa e potente e sotto di essa segue una discreta pila di strati calcarei bianchi a tessitura di scaglia. E' la cosidetta scaglia bianca che abbiamo veduto comparire anche in altri punti dell'Umbria fra la scaglia rossa e gli scisti a fucoidi del Neocomiano superiore.

Anche in questa catena non manca mai la zona degli scisti a fucoidi fra la scaglia rossa e il calcare neocomiano. Nel solco lungo la strada per la Scheggia e presso il cimitero di Gubbio essi racchiudono strati di scisti bituminosi.

I calcari neocomiani stanno alla base delle formazioni mesozoiche della catena, salvo che in tre punti, allo sbocco della vallecola di Sassorosso, sotto S. Ambrogio, presso la città, allo sbocco di quella del Bottaccione e, pure presso la città, allo sbocco di quella di S. Ubaldo, dove compariscono sotto al Neocomiano gli strati giurassici formati da straterelli calcarei, scistosi e diasprini con aptici. Il passaggio dai calcari neocomiani agli strati giurassici è formato da sottili strati calcarei grigiochiari con letti di selce.

La catena mesozoica di Gubbio ha una lunghezza di km. 7½ con una larghezza media di due ed è tagliata trasversalmente da otto profondi solchi che ne mettono a nudo la interna struttura. Tettonicamente, come fu già accennato, è conformata nella massima parte della sua lunghezza in uniclinale. Soltanto presso la sua estremità N O, presso il M. di Loreto, e un poco anche presso la estremità S E si avverte la forma di cupola. In origine, dunque tutta la catena dovette essere una cupola elissoidale lunga e stretta e la conformazione uniclinale, che oggi si osserva, dovette essere acquistata in forza d'una faglia che abbassò tutto il suolo eugubino producendo il bacino lacustre della Saonda. Le tracce di questa faglia sono evidenti.

Presso il cimitero di Gubbio allo sbocco della vallecola della Madonna del Sasso, si osserva una zolla di scaglia rossa appoggiata, lungo un piano inclinato verso l'ovest, sulle testate della scaglia bianca e degli scisti a fucoidi, Fig. 6. La faglia oltrechè nel taglio del solco è ben marcata anche sulla pendice occidentale della catena a sinistra, per mezzo d'una superficie piana di scorrimento e vedesi continuare anche sulla destra. La presenza della scaglia rossa sulle testate di quegli strati più antichi può constatarsi per circa un chilometro e sarebbe forse rintracciabile sopra una gran parte del piede occidentale della catena se questa non fosse coperta da una massa enorme di detrito.

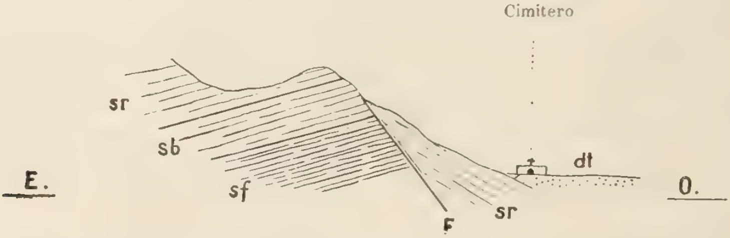


Fig. 6. — *dt*, detriti di falda - *sr*, scaglia rossa - *sb*, scaglia bianca - *sf*, scisti a fucoidi - *F*, faglia.

E' probabilmente quì, sotto il M. Alto, che staccasi la faglia cui è dovuta la struttura uniclinale della catena. Presso la Mad. della Pieve, dove fa cupola e dove si inizia la faglia, gli strati rimasti al posto sono quasi orizzontali. Alla estremità N O della catena le tracce di questa faglia riappariscono nel solco fra Monteleto e M. di Loreto. Nel Monteleto, allo sbocco del F°. di Loreto, vedesi infatti una estesa zolla di scaglia rossa appoggiata sulle testate degli scisti a fucoidi e del Neocomiano, nelle stesse condizioni e sullo stesso allineamento che fu osservato presso il Cimitero di Gubbio.

II.

VITTORIO NOVARESE

IL RILEVAMENTO GEOLOGICO DELLE TAVOLETTE DI IGLESIAS E DI NÉBIDA

Nota preliminare

La « *Descrizione geologica dell'Iglesiente* » di Giuseppe Zoppi, sintesi di studi, ricerche e scoperte compiutesi nel trentennio successivo alla pubblicazione dell'opera monumentale del Lamarmora (1857) è rimasta finora la sola monografia geologica di quel territorio, e la Carta che contiene, l'unica a grande scala di pubblico dominio.

L'opera dello Zoppi fu il punto di partenza di una nuova serie di studii che hanno fatto compiere notevolissimi progressi nella conoscenza geologica dell'Iglesiente, e come spesso è accaduto per le regioni difficili e complicate, ne hanno a poco a poco notevolmente modificate, per non dire addirittura trasformate le linee fondamentali primitive. Il disegno, così diligentemente tracciato dallo Zoppi e dai suoi collaboratori, della geologia dell'Iglesiente non risponde più allo stato delle nostre conoscenze, così che un nuovo rilevamento è diventato una necessità tanto per la scienza quanto per l'industria.

Questo rilevamento è stato effettivamente iniziato nella primavera del 1912, con mezzi e personale proporzionati allo scopo, dal R. Ufficio Geologico. La nuova indagine è agevolata da un sussidio che lo Zoppi non ebbe, e cioè da un'ottima carta topografica nella scala da 1 a 25000 che permette di registrare e coordinare le osservazioni con geometrica precisione, fondamento indispensabile per la risoluzione dei complicati problemi stratigrafici, tettonici, idrografici, che il paese presenta.

Debbo pure avvertire che, per quanto limitati ad una piccola parte del territorio da rilevarsi, esistono altri sussidi preziosi per gli attuali rilevatori. Parecchie delle maggiori amministrazioni private minerarie dell'Iglesiente hanno fatto accurati rilevamenti litologici delle loro concessioni anche in iscala da 1 a 10000, e per cura dei funzionarii del Corpo Reale delle Miniere, addetti al Distretto di Iglesias furono rilevate litologicamente alcune tavolette dell'Iglesiente (Iglesias, Nèbida, Buggeru) presentate dall'Ispettore Comm. Pellati al Comitato geologico nella seduta del 4 giugno 1906.

Tutto questo materiale o per ragione d'ufficio o per cortesia delle Società Minerarie e dei loro dirigenti è a disposizione dei rilevatori e giova a facilitarne il compito.

Quanto espongo in queste pagine in via di comunicazione preliminare è essenzialmente il frutto delle gite fatte per orientamento, allo scopo tanto di riconoscere le formazioni da rilevarsi quanto di interpretare e coordinare le numerose pubblicazioni in proposito dovute ad italiani e stranieri, e fatte, come è inevitabile, con tali disparatissimi criteri, da non potere spesso essere utilizzabili senza un confronto col terreno.

Ometto, per il carattere dello scritto, un elenco bibliografico, ma ritengo doveroso ricordare fra i molti studii quelli numerosi, piccoli di mole per lo più, ma par compenso non di rado assai pregevoli, comparsi nel Bollettino della benemerita Associazione Mineraria Sarda, per opera così dei soci professionisti privati come di quelli appartenenti al Corpo Reale delle Miniere, studii tutti che dimostrano il vivo interessamento che ispirano i molteplici problemi geologici e minerarii del'Iglesiente.

Il maggior progresso che l'opera dello Zoppi segna su quella del Lamarmora è la descrizione e la delimitazione dei terreni in cui dopo il 1867 erano stati scoperti i fossili cambriani. Nella Carta sono distinte tre isole cambriane, piuttosto ristrette, circondate dal Siluriano predominante. Le scoperte posteriori hanno dato validissimi argomenti per estendere ancora di più queste aree cambriane a spese di quelle colorite come siluriane dallo Zoppi.

Le tre isole sono considerevolmente aumentate così da riunirsi in una sola, ed in conseguenza di ciò anche l'interpretazione tettonica si è radicalmente mutata, ed in certo modo capovolta perche gli orizzonti cambriani di nuova scoperta sono più antichi di quelll noti allo Zoppi. Di più sono stati meglio chiariti i rapporti di taluni orizzonti fra loro, e scoperte non poche nuove località fossilifere, anche in terreni di età già riconosciuta.

Esporrò queste notizie e le considerazioni che mi vengono da esse suggerite nel descrivere sommariamente dal basso verso l'alto la serie dei terreni nelle pagine che seguono.

CAMBRIANO.

La serie cambriana nelle tavolette di Iglesias e di Nèbida consta di tre gruppi principali, in successione regolare e costante. Siccome sono litologicamente ben distinti, seguendo la consuetudine li denominerò dalla roccia predominante. Dall'alto in basso, essi si succedono nell'ordine seguente:

III. Arenarie.
II. Dolomia metallifera.
I. Scisti.

I. — Scisti.

Il gruppo od orizzonte inferiore comprende gli scisti detti generalmente della vallata d'Iglesias, od anche di Cabizza, ed è di costituzione litologica uniforme, essendo formato unicamente da scisti per lo più grigio e bruni, ma talora verdognoli e rossi.

Come tutte le formazioni scistose ha stratificazione tormentatissima, e presenta spesso, oltre alla fissibilità ordinaria parallela alla stratificazione, una fitta e netta divisibilità ad angolo più o meno forte colla stratificazione, e molto prossima alla scistosità trasversale.

Questi scisti, dotati spesso d'aspetto sericitico e filladico, sono stati dallo Zoppi compresi nel gruppo denominato degli «*scisti filladici ed arenacei*», nel quale in realtà sono confusi scisti cambriani e siluriani, e rimasero, a cagione della loro posizione sotto la dolomia metallifera, di età contestata fino al 1896, anno in cui fu scoperta in essi, in vicinanza della fermata di Cabizza sulla linea Iglesias-Monteponi, una fauna di trilobiti certamente cambriani, ritrovamento che è stato della più alta importanza per la conoscenza del Cambriano sardo come dirò in seguito.

II. — DOLOMIA METALLIFERA.

Segue agli scisti la formazione della dolomia metallifera, così chiamata perchè, come è noto, è sede della maggiore parte delle miniere dell'Iglesiente inteso in senso stretto. La roccia prevalente è una dolomia grigia, ora chiara ora scura, che, nella sua parte superiore specialmente, mostra una sottile zonatura o stratificazione, onde il nome di dolomia *rigata* o *listata* che le vien dato d'ordinario.

In taluni profili la dolomia è la sola roccia intercalata fra gli scisti e le arenarie, ma più spesso, ed esclusivamente nella sua parte inferiore, s'incontrano in essa roccie di altra natura.

Calcescisti. — Alla base della dolomia metallifera, presso il contatto cogli scisti, compaiono spesso dei calcari e delle dolomie a sottili lastrine o lamine, a cui fu dato il nome di *calcescisti.* Essi sono frequentemente accompagnati da scisti rossi e pavonazzi che sfumano negli scisti inferiori.

La denominazione di « calcescisti » non è veramente impropria, perchè si tratta di una roccia calcarea o dolomitica con spiccata fissilità parallela. Però, essendosi nella scienza geologica italiana generalizzato tale nome per una roccia di tutt'altro genere, i calcescisti delle Alpi Occidentali, che propriamente sono micascisti e filladi calcarifere passanti a calcari filladici e micacei e pei quali la parola, quantunque non del tutto esatta, si usa solo per amore di brevità, è necessario per evitare equivoci qualche maggior particolare sopra la roccia sarda in questione.

I « calcescisti » dell'Iglesiente, come lo dimostrano le analisi pubblicate dall'Associazione mineraria sarda, sono ora calcari ed ora dolomie, hanno cioè la stessa composizione della roccia del tetto con cui vengono a contatto; non mostrano di contenere materia filladica o sericitica intercalata fra i foglietti, ed in taluni tagli dove possono essere ben studiati, passano per gradi alla roccia soprastante, staccandosi nettamente dagli scisti del letto. Molto spesso hanno stratificazione tormentata in un modo singolare, con brusche spezzature angolose, non raccordate da curve continue, come accade invece negli scisti veri e proprii per quanto corrugati minutamente.

L'insieme dei fatti osservati finora è tale da lasciare sussistere il dubbio se i calcescisti non siano un semplice fenomeno di laminazione meccanica della roccia alla base della dolomia metallifera in contatto cogli scisti sottostanti, invece che una formazione di passaggio per alternanze fra scisti e dolomia. Contribuisce a mantenere questo dubbio la debole potenza che hanno sempre i calcescisti, e la difficoltà di osservare se lo scisto sia concordante oppure no colla dolomia, perchè se la discordanza esiste non è molto manifesta e non va al di là di quella che ordinariamente si verifica fra una roccia plastica come lo scisto ed una rigida come la dolomia, quando, come è accaduto per il Cambriano sardo, sono stati soggetti insieme a forti ripiegamenti.

Calcare ceroide e dolomia gialla. — Sopra i calcescisti, e sempre nella parte inferiore della formazione dolomitica compaiono due tipi di roccia associati di frequente in modo molto intimo, di grande importanza così scientifica come pratica, perchè riguardati come la sede dei minerali industriali di piombo edi zinco più ricchi che s'incontrano nel piano della dolomia. Queste roccie sono un calcare ceroide compatto e sonoro, minutamente cristallino, ora bianco ora ceruleo (*calcare bleu* dei minatori, *calcare turchino* dello Zoppi) che compare in masse di dimensioni estremamente variabili dalla lente di centinaia di metri, a pezzi della grandezza del pugno, diffuso e disperso nella roccia ambiente spesso, di struttura brecciata a grandissimi ed a piccoli elementi; ed una dolomia di colore giallastro (*dolomia gialla, calcare* *giallastro* dello Zoppi), leggermente ferrifera, che si trova ora predominante ora solo come cemento dei frammenti del calcare ceroide brecciato.

Lo stabilire la genesi di queste due rocce ed i loro rapporti colla dolomia grigia è uno studio della massima importanza e per la geologia dell'Iglesiente in genere e per la genesi dei giacimenti metalliferi in particolare. Sebbene le due rocce si trovino sempre associate ed in un orizzonte sensibilmente costante, nella metà inferiore della dolomia grigia, la loro età è argomento di discussione, non avendo esse finora dato alcun resto organico (1).

Del tutto subordinate, ma di grande importanza per l'interpretazione di taluni problemi stratigrafici i tettonici che presenta l'Iglesiente, sono parecchie intercalazioni scistose che si osservano pure nella dolomia metallifera. Nelle miniere di Monteponi e di Nèbida, e specialmente nella prima, queste lenti sottili ma estese di scisto sono state seguite in profondità coi lavori e riconosciuti nei loro caratteri. Altrove, come per esempio ad Acquaresi, le masse di scisti intercalati nella dolomia hanno dimensioni imponenti e sono state interpretate variamente come implicazioni di terreni di altra età, ecc.

La formazione della dolomia metallifera è essa pure fossilifera e contiene avanzi, raramente molto distinti, di Archeociatine, organismi paleozoici attribuiti ora alle alghe calcari, ora ai coralli, ora infine alle spongie. Siccome fra i paleontologi i più inclinano a quest'ultima opinione si è chiamata la roccia che li contiene *dolomia grigia a spongie*. Anche nei calcescisti sono contenuti avanzi organici, fatto noto già al Bornemann, e sulla fede di questi ripetuto dal Frech. Il Bornemann però non ne specifica la natura. Su campioni raccolti dall'ing. Pilotti, il prof. Parona riferì quegli avanzi appunto al gruppo delle Archeociatine.

Lo Zoppi nella sua Carta ha attribuito la dolomia metallifera al Siluriano, collocandola, sotto il nome generico di calcare metallifero, nel piano superiore di questo, d'accordo in ciò col Bornemann e parecchi altri. Però essendo stata litologicamente distinta dagli scisti del Siluriano, la carta la rappresenta esattamente. Il calcare ceroide e la dolomia gialla sono inglobati nell'unico colore che corrisponde alla dolomia.

---

(1) F. Sartori, L. Testa – *La stratigrafia del Paleozoico d'Iglesias* – « Res. delle riun. dell'Ass. Min. Sarda », anno XVIII, Iglesias 1913. — N. 2. Seduta del 16 febbraio.

I calcescisti sono stati dallo Zoppi riferiti al Siluriano ma riuniti cogli scisti; a cagione della loro scarsa potenza, questo distacco dalla dolomia non produce sensibili variazioni nel tracciato cartografico che egli ha dato del limite inferiore di quest'ultima.

III. — Arenarie.

La formazione delle arenarie è litologicamente la più complessa e svariata delle tre costituenti il Cambriano. Consta di arenarie a cemento argilloso-siliceo, di vario tipo, che vanno dallo scisto arenaceo fino all'arenaria quarzitica o quarzite; sebbene subordinati alternano con essa anche scisti argillosi schietti. Dentro alla massa enorme di questo insieme arenaceo-scistoso che costituisce il fondo della formazione, sono contenuti banchi e lenti di calcari di vario tipo, generalmente di color grigio scuro, e talora a struttura oolitica minuta, poco distinta nella frattura fresca ma discernibile sulla superficie d'alterazione. Talune intercalazioni, specialmente verso la base sono di dolomia; altre di tipo speciale, come il marmo rosso di San Pietro noto per i suoi fossili ben conservati, oppure ancora di calcare marmoreo ceroide.

La formazione delle arenarie è in perfetta concordanza colla sottostante dolomia, ed anzi ai contatti si osserva chiarissimo il passagio per alternanze di dolomia, calcare ed arenaria, per cui la continuità della formazione cambriana è dimostrata è assasi più chiaramente che non fra gli scisti e la dolomia metallifera.

Siccome è in questa formazione che sono stati trovati fino dal 1867 i primi fossili cambriani, essa è nell'opera dello Zoppi minutamente descritta ed illustrata con profili numerosi, e delimitata e rappresentata assai bene nella Carta geologica.

Delle tre formazioni cambriane è la più ricca di fossili, così per numero di specie, come di individui, essendo in essa rappresentate alghe, archeociatine, paleospongie, e trilobiti con generi e specie che possono dirsi abbastanza numerosi avuto riguardo alla relativa povertà delle faune cambriane in generale.

I fossili trovati nelle arenarie per quanto relativamente numerosi, appartengono tutti a specie nuove, e non di rado a nuovi generi, come per i trilobiti *Olenopsis*, e *Metadoxides*, ecc., cosicchè il paragone fra il Cambriano sardo e quello degli altri paesi diede luogo a molte congetture e discussioni con risultati vaghi ed incerti, anche dopo le opere dello Zoppi, del Bornemann e del Meneghini, finchè non furono nel 1896 scoperti i fossili degli scisti presso Cabizza.

Nel 1901, il prof. Pompecky di Monaco espertissimo conoscitore della paleontologia del Cambriano, ebbe dal prof. Eberardo Fraas, i fossili di Cabizza in studio, e potè fare una revisione critica del materiale paleontologico del Bornemann depositato dopo la morte di questi nel Museo dell' Università di Halle.

Il Pompecky riconobbe fra i fossili di Cabizza tre specie già note nel Cambriano della Francia e della Spagna e precisamente:

Paradoxides Mediterraneus POMPECKY (*rugulosus* BERGERON).
Conocoryphe Héberti MUN. – CHAL. et J. BERG.
Conocoryphe Levyi MUN. – CHAL. ET J. BERG.

Il *P. Mediterraneus* è una specie affine al *P. rugulosos* Corda della Boemia e della Scandinavia, da cui differisce pel numero dei segmenti ed altri particolari meno importanti, ma ne è il perfetto equivalente come età. Così fu definitivamente acquisito un orizzonte sicuro per il Cambriano sardo, perchè il gruppo del *Par. rugulosos* è caratteristico per la seconda, a cominicare dal basso, delle sei zone in cui il Matthew ha dimostrato potersi dividere il piano a *Paradoxides*, o Cambriano medio, dell'Europa e dell'America settentrionale.

Colla discussione delle determinazioni del Bornemann e del Meneghini il Pompecky potè pure dimostrare che nessuno dei generi di *Trilobites* delle arenarie, sicuramente determinabili, appartiene nè al Cambriano inferiore (piano ad *Olenellus*) nè a quello superiore (piano ad *Olenus*). Secondo il Pompecky la successione delle faune del Cambriano sardo dovrebbe essere la seguente, dall'alto in basso:

c) Fauna a *Giordanella* (arenarie superiori). Equivalenti agli orizzonti più alti del Cambriano medio (zona ad *Agnostus laevigatus*).

b) Fauna ad *Olenopsis* ed *Anomocare* (arenarie inferiori) equivalenti alle zone intermedie.

a) Fauna a *Par. Mediterraneus*, ecc. (scisti di Cabizza) equivalenti della zona a *Par. rugulosos.*

Se fra l'*a*) ed il *b*) s'intercala la dolomia metallifera, che non ha dato finora alcun trilobite, ma soltanto *Archaeocyathinidae*, che si trovano pure in varie assise e livelli delle arenarie, si riproduce esattamente la successione degli strati dall'alto al basso come si osserva nella parte centrale del massiccio dell'Iglesiente nei profili che dalla stazione di Monteponi fossero condotti verso N.

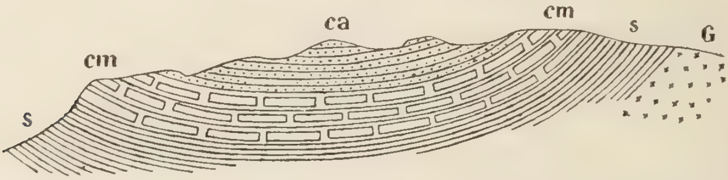
Questo accordo perfetto dell'indagine paleontologica con quella stratigrafica sul terreno è convincente. Non ostante la sua grande potenza il Cambriano sardo non rappresenta se non la parte media del sistema, o piano a *Paradoxides*, come del resto accade pure del Cambriano boemo, francese e spagnuolo. Esso quindi corrisponde ai piani C (fauna primordiale) e D 1 α del Barrande per la Boemia, ed all'Acadiano degli autori nell'America settentrionale.

Manca certamente il Cambriano superiore perchè non si conosce nessuno strato superiore alla fauna a *Giordanella*; non si può essere altrettanti recisi per l'inferiore perchè la fauna a *Paradoxides Mediterraneus*, è stata trovata vicinissima al contatto fra scisti e dolomie, vale a dire nella parte più alta del gruppo inferiore, il quale potrebbe quindi nelle sue parti più profonde riservare qualche sorpresa.

Nel suo recente «Traité de Géologie» il prof. Emile Haug, passando in rassegna i terreni cambriani dell'Europa centrale e meridionale, riporta gli studii di Bornemann e di Pompecky, ma mette in dubbio che i calcari ad Archeociatine e gli scisti a *Paradoxides* possano insieme attribuirsi al Cambriano medio, od Acadiano, ed inclina col Frech ad assegnare al Cambriano inferiore o Georgiano i calcari. E fonda questo dubbio sull'affermazione che « disgraziatamente (in Sardegna) le relazioni stratigrafiche fra i calcari ad *Archeocyathus* e gli scisti a ***Paradoxides*** sono mal conosciute » (1),

Questa affermazione, senz'ombra di fondamento, come è facile dimostrare, è scusabile, perchè dovuta all'incertezza generata in chi non conosce i luoghi, dalle straordinarie complicazioni tettoniche escogitate dallo Zoppi per spiegare come il suo calcare metallifero (dolomia) che riteneva del Siluriano superiore, fosse venuto a ritrovarsi sotto le arenarie cambriane, complicazioni che furono bensì discusse e messe in dubbio, ma non mai dichiarate inesistenti.

Quale sia l'ordine di sovrapposizioni di scisti, dolomia metallifera ed arenarie, stando « puramente ai dati stratigrafici ed altimetrici », è indicato schematicamente dallo stesso Zoppi nella sua fig. 7ª a pag. 51, che riproduco qui. Ed egli ha chiamato « prima ipotesi » questa interpretazione più semplice e naturale della serie, con strati a mala pena incurvati, che è la vera, quale la conosciamo ora. Tale « prima ipotesi » però fu dallo Zoppi respinta senz'altro, perchè se egli conosceva già, pei fossili ritrovati, l'età cambriana delle arenarie, ignorava quella degli scisti, che anzi per pura analogia litologica, riteneva fermamente fossero equivalenti di quelli siluriani fos-



Leggenda dello Zoppi: *ca)* Arenaria e quarziti, ecc. del Cambriano. — *s*) Scisti di Flumini Gonnesa, ecc. (Siluriano) (2). — *cm)* Calcare metallifero — *G)* Graniti.

Leggenda rettificata: *s)* Scisti della zona a *Par. mediterraneus* (Cambriano medio). — *cm)* Calcare metallifero (Idem). — *ca)* Arenarie e quarziti (Id.). — *G)* Graniti.

---

(1) Emile Haug: *Traité de Géologie,* Tomo II – *Les Périodes géologiques,* Paris, Armand Colin, 1908-1911, pag. 605.

(2) Gli scisti di Flumini e Gonnesa sono realmente siluriani, come è dimostrato dai loro fossili, ma, secondo si esporrà nel seguito, dovrebbero nel profilo essere segnati in discordanza sulla serie cambriana, che è la sola che la figura in realtà rappresenti.

siliferi di Flumini e di Gonnesa, di cui parlerò fra breve, cosicchè dovette ricorrere ad una seconda ipotesi, complicatissima, per spiegare il contrasto fra l'ordine stratigrafico attuale e quello cronologico presunto. Dopo la scoperta dei fossili di Cabizza tale seconda ipotesi non può più essere sostenuta e rimane dimostrata invece l'esattezza della prima.

Ciò posto, siccome tutti i calcari ad Archeociatine dell'Iglesiente sono superiori agli scisti a *Paradoxides mediterraneus*, non è lecito l'attribuirli al Georgiano come sospetta lo Haug, ma è giocoforza ritenerli essi pure acadiani.

Ma v'ha di più: le più belle Archeociatine che si siano trovate nell'Iglesiente sono quelle del calcare o marmo rosso di San Pietro; lo stesso Haug nel trattato riproduce una sezione di *Coscinocyathus verticillus* di questa località. Ora il marmo rosso di San Pietro forma una serie di piccole lenti intercalate alle arenarie in vicinanza della base della formazione, come risulta dalle sezioni alle tav. V e VI dell'opera dello Zoppi (colla dicitura *calcari intercalati*, presso la chiesa di San Pietro), arenarie nelle quali sono stati trovati i trilobiti delle zone medie e superiori del piano a *Paradoxides*. Quindi anche non fossero note le relazioni stratigrafiche fra calcari e scisti, basterebbe questo fatto a dimostrare che sulla base delle sole Archeociatine non si può attribuire alcun terreno al Georgiano nè nell'Iglesiente nè altrove.

Non ostante rappresenti solo una parte dell'intiero sistema, il Cambriano sardo ha potenza considerevole.

E' ignota la potenza degli scisti perchè non se ne conosce l'appoggio; le arenarie secondo lo Zoppi non vanno molto oltre ai 500 metri al massimo, ma la dolomia metallifera oscilla fra quest'ultima cifra come minimo ed il migliaio di metri che giunge anche a superare in non pochi punti. Quindi la potenza totale della formazione è per lo meno di 1500 metri, ed in molti casi assai di più.

SILURIANO.

Nel Siluriano dell'Iglesiente si possono distinguere dall'alto in basso i due seguenti gruppi di strati:

II. Scisti e calcari ad *Orthoceras.*

I. Conglomerati e puddinghe con calcari ceroidi.

che esaminerò successivamente.

I.

Nelle due tavolette considerate e nelle limitrofe a S e ad'E l'orizzonte dei calcari e dei conglomerati ha uno sviluppo grandioso e veramente caratteristico, evidente anche nel paesaggio per le speciali forme di terreno a cui dà luogo.

Calcari ceroidi e dolomie. — I calcari di questo gruppo sono minutamente cristallini e compatti per cui possono pure dirsi ceroidi; per lo più bianchi o grigi con sottili venature ora scure ora colorate per infiltrazioni di ossidi di ferro. Non ho finora trovato un carattere litologico distintivo sicuro di questi calcari da quelli pure ceroidi associati alla dolomia metallifera. Insieme con questi calcari sebbene di rado, compaiono dolomie bianche o grigie (Monti Sai presso Masua, Punta Mulino a Vento o Punta sa Grutta presso Nèbida).

Conglomerati e puddinghe. — Assai più caratteristico e per estensione importantissimo è l'altro membro del gruppo, il conglomerato. Riguardo alla grandezza degli elementi questo conglomerato dell'Iglesiente abbraccia tutte le varietà possibili in una roccia clastica, perchè in alcuni luoghi è a blocchi enormi, ed in altri consta di elementi talmente minuti da potersi confondere con uno scisto. L'unica forma veramente rara, sebbene non manchi del tutto, è quella intermedia di arenaria.

E' pure variabilissima la qualità degli elementi, che sono ora pezzi di scisto, ora di calcare, ora di dolomia, ora di altre rocce del Cambriano. Però questa variabilità sussiste solo se si considera tutta la formazione nel suo insieme; sopra tratti ristretti invece gli elementi maggiori sono ben di rado di diversa natura; a seconda dei luoghi predomina in esse visibilmente una sola specie litologica, ora scisto, ora calcare, ora dolomia, ecc. Vale a dire la roccia ha in genere il carattere di conglomerato monomikto, sebbene non manchino pure dei tratti di passaggio dove i ciottoli sono almeno di due qualità, e talora anche di più, così da aversi un conglomerato polimikto.

Anche riguardo alla forma degli elementi, quando essi non siano stati deformati dalle pressioni, come dirò, la roccia ora contiene ciottoli perfettamente arrotondati, cioè più o meno sferoidali od ellissoidali, come accade nei punti in cui i ciottoli sono calcarei; ora invece sono appiattiti e con angoli appena smussati, ciò che si verifica di preferenza quando sono di natura scistosa. Date le forti azioni meccaniche subite dalla roccia, e di cui parlerò in breve, non posso affermare che in essa vi siano delle vere e proprie brecce originarie.

Il cemento consta di una miscela prevalentemente scistosa di tutte le parti minute degli elementi sopracennati, ed è sempre colorato con tinte rossastre, ora rosso cupo, ora pavonazzo e talora rosso mattone.

Col diminuire della grossezza degli elementi la roccia prende prima l'aspetto di una brecciola scistosa rossastra; poi gli elementi diventano indistinti e sfumano gli uni negli altri per modo che si passa ad uno scisto chiazzato, generalmente rosso con macchie verdognole abbastanza caratteristiche e riconoscibili, ed infine ad uno scisto arenaceo schietto, colorato in rosso.

In tutto il territorio studiato la roccia in questione è sempre nettamente scistosa, ma, come appare subito, per una scistosità acquisita e dovuta a poderose spinte laterali; perchè sono frequentissimi i luoghi dove i piani di scistosità tagliano nettamente quelli di stratificazione.

Anzi in più luoghi della tav. di Nèbida il fenomeno della scistosità trasversale dentro i conglomerati e le puddinghe rosse e pavonazze è manifesto nel modo più classico. Sebbene la roccia non mostri in generale quale sia stata la sua primitiva stratificazione, non sono infrequenti i luoghi in cui al conglomerato a grossi o medii elementi sono intercalati letti ad elementi più fini, quasi un'arenaria molto solidamente cementata, ed omogenea. In questi luoghi si vede la scistosità, messa in evidenza da una facile fissilità piana, tagliare magari ad angolo retto la superficie di stratificazione, a cui non corrisponde di solito alcun piano di divisibilità naturale.

In questi casi si osserva pure un altro fenomeno molto importante: gli elementi della puddinga, di qualunque natura siano, sono tutti schiacciati parallelamente alla scistosità, per modo che la loro massima dimensione è diventata perpendicolare alla vera stratificazione originaria. Ciò dà luogo ad un fatto paradossale, almeno in apparenza; le sezioni dei grossi ciottoli che si osservano sopra una faccia o piano di scistosità, non ostante la loro disposizione parallela attuale non appartengono ad uno stesso strato, ma a strati successivi.

Questo complesso di rocce clastiche la cui natura è così evidente ed appariscente, e che costituisce un orizzonte, non è stato mai denominato dai conglomerati o dalle puddinghe, come sembrerebbe naturale, ma è stato designato con altri nomi petrografici, essendosi a quanto pare l'attenzione degli osservatori rivolta alle varietà ad elementi minori e meno distinti.

Il nome attualmente più in uso fra coloro che nell'Iglesiente si occupano della geologia di quel territorio, è quello di « anageniti », che si è talmente radicato che sarà difficile abbandonarlo. La denominazione è impropria quanto mai, perchè, sebbene non esista una definizione precisa del nome « anageniti », tuttavia nessuna delle rocce alle quali altrove è stato applicato un tal nome e lo hanno conservato se non altro per tradizione, può assimilarsi a qualsiasi delle varietà delle nostre puddinghe (1).

Lo Hauy, nel 1822, chiamò anagenite una puddinga di grana media ad elementi di quarzo fortemente collegati da un cemento micaceo. Il tipo di questa roccia è appunto il verrucano rosso violaceo dei Monti

---

(1) Una comunicazione intorno a queste puddinghe ed alla loro denominazione di anageniti è già stata fatta dall'ing. C. PILOTTI. *Conglomerati scistosi (anageniti).* « Boll. d. Soc. Geol. Ital. » Vol. XXXI, fasc. 1-2; pag. XLVIII. Roma, 1912.

Pisani, ad elementi di quarzo vinato, ed a cemento sericitico micaceo, a cui il nome di anagenite si applica ancora. Sebbene lo Studer abbia allargato di alquanto il concetto di anagenite, dicendo che è un conglomerato il cui cemento ha la natura del micascisto, è composto cioè di quarzo e di mica autigena, pur tuttavia nessuna delle rocce ancora usualmente designate con tal nome si avvicina alla nostra. Anzi nelle puddinghe dell'Iglesiente, fra gli elementi maggiori, il quarzo è il più raro di tutti e compare solo nel cemento che è sempre una miscela di quarzo e di scisto.

Lo Zoppi ha pure fatto uso della parola anagenite, comprendendola nel gruppo degli scisti siluriani fossiliferi (gruppo *a* pag. 42) ma è certo che non intendeva alludere alle nostre rocce, alle quali ha dato il nome ben diverso di « *grauwacke* ». Ciò risulta con molta evidenza così dalle diagnosi dei campioni della roccia di questo nome fatte dal prof. Cossa e dall'ing. Mattirolo (pag. 131) che, sebbene non provengano dai dintorni immediati d'Iglesias, corrispondono esattamente a quella degli strati che sto descrivendo, come dai riferimenti topografici a pag. 44, dove designa esattamente le località in cui affiora la roccia, ed afferma averla così denominata seguendo l'esempio del Lamarmora. Anzi, come dovrò ripetere, lo Zoppi ebbe anche una così netta intuizione della vera funzione stratigrafica dell'orizzonte delle sue « grauwacke » da far parer strano che non ne abbia saputo trarre alcuna conseguenza per l'interpretazione della serie paleozoica.

Non risulta sia stata trovata finora alcuna traccia organica nei calcari ceroidi, e tanto meno nelle puddinghe.

Il Fraas ha parlato di fossili cambriani (*Coscinocyathus* ed *Archeocyathus*) nelle « anageniti » di Monte Lisau, ma si tratta evidentemente di fossili contenuti negli elementi di età cambriana che costituiscono la puddinga, cioè di materiale rimaneggiato.

II. — Scisti.

La formazione degli scisti siluriani è una delle più diffuse non solo dell'Iglesiente ma di tutta la Sardegna.

Gli scisti siluriani sono di solito grigi, giallastri o verdognoli ed assumono spesso un caratteristico aspetto arenaceo: di rado passano ad arenarie, e talora diventano filladici.

A questi scisti sono intercalati i calcari ed i calcescisti ad *Orthoceras* molto sviluppati nel Fluminese, ma che non mancano nell'Iglesiente propriamente detto, essendo stati segnalati a Fontanamare sotto forma di calcari, ed a Domusnovas di calcescisti.

Questo gruppo del Siluriano è fossilifero tanto negli scisti, quanto e più nei calcari ed i fossili sono stati segnalati in numerose località, per es. a Gonnesa (scisti) a Fontanamare (scisti, arenarie, calcari). E' stato questo d'altronde il primo terreno paleozoico conosciuto nell'isola fino dai tempi del Lamarmora. La fauna, ricca in individui, è finora, tenuto conto che si tratta del Siluriano, piuttosto povera di generi e di specie, sebbene vi siano rappresentati trilobiti, brachiopodi, gasteropodi, cefalopodi, bivalvi, coralli e crinoidi. I calcari ad *Orthoceras* sono certamente equivalenti del calcare dell'isola di Gothland, cioè del Siluriano superiore. E' propabile appartengano allo stesso piano anche i fossili degli scisti, nei quali i calcari ad *Orthoceras* sono intercalati.

Fra gli scisti siluriani e le puddinghe sottostanti v'ha passaggio graduale. Ho già detto come le puddinghe da macroclastiche diventino criptoclastiche coll'impiccolirsi degli elementi maggiori ed il prevalere dello scisto nel cemento, ed assumano l'aspetto di scisti (1). Il passaggio è a volte progressivo come nella strada provinciale fra ponte Pintau e la stazione di Gonnesa, nella valle sotto la miniera di San Giovanni, dove alle puddinghe minute succedono gli scisti rossi macchiati di verde, gli scisti rossi schietti, indi gli scisti grigio verdi del siluriano che sono fossiliferi nella trincea della ferrovia precedente alla stazione. Altre volte il passaggio si fa per alternanze; così lungo la strada da Nèbida a Fontanamare, dove i fossili siluriani si trovano in una arenaria a grana fina che succede quasi immediatamente all'alternanza di puddinghe e scisti, e può essere per la sua natura litologica interpretata come termine di passaggio fra le une e gli altri.

---

(1) Vedasi perciò anche la diagnosi che delle « grauwacke » di Zoppi danno Cossa e Mattirolo — Zoppi, l. c. pag. 131.

La potenza complessiva del Siluriano, almeno nelle due tavolette considerate non è molto grande, ed è certo assai minore di quella del Cambriano.

Le puddinghe, per quanto assai appariscenti, non hanno mai potenza molto superiore ai 100 metri, e spesso assai meno. Se talora, sembrano assumere potenza maggiore, è unicamente effetto di un costipamento dovuto a movimenti tettonici. I calcari ceroidi, sempre bene inteso soltanto nella parte occidentale della tav. d'Iglesias ed in quella di Nèbida, non sono neppure essi molto potenti e giungeranno al più ai 50 metri.

Gli scisti occupano estensione incomparabilmente maggiore, ed hanno certamente una grande potenza, per quanto difficilmente apprezzabile come accade di tutte le formazioni di scisti, capricciosamente corrugati. Certo però la potenza complessiva di tutta la fascia siluriana che sta ad occidente dell'isola, fra le masse cambriane ed il mare non deve essere superiore ai 500 metri.

Lo Zoppi (pag. 42) comprende questi scisti, collocandoli alla base della serie siluriana sotto la denominazione *a) scisti micacei e talcosi con trilobiti, Orthis, ecc. Anageniti, scisti carboniosi e quarziti.* Queste due ultime specie litologiche non compaiono nella fascia siluriana occidentale. In quanto alle prime, avvertirò che la mica degli scisti micacei è allotigena e non autigena, vi è stata cioè trasportata. L'epiteto di talcosi dato a taluni scisti è un avanzo della vecchia litologia dei tempi del Lamarmora che attribuiva al talco lo splendore grasso delle velature sericitiche degli scisti più o meno filladici. Così nella pagina seguente (43) si parla di uno scisto talcoso calcarifero, che nella nomenclatura moderna dovrebbe chiamarsi un calcescisto od un calcare filladico.

Lo Zoppi, col Meneghini, attribuisce i calcari ad *Orthoceras* del Fluminese ad un'orizzonte superiore a quello degli scisti. Una revisione delle faune degli scisti e dei calcari sarebbe opportuna per decidere se si tratti unicamente di differenza di facies, oppure di due orizzonti diversi del Siluriano superiore, oppure ancora se la fauna più antica non appartenga addirittura al Siluriano inferiore od Ordoviciano.

L'intimo legame che il passaggio graduale stabilisce fra gli scisti fossiliferi e le sottostanti puddinghe fa sì che geologicamente si devono tenere riuniti come formazione unica, per modo da considerare le puddinghe come base degli scisti. Invece i calcari ceroidi, per quanto compajano sempre associati alle puddinghe, od almeno concomitanti si presentano con esse in tali rapporti da doversi tenere nettamente separati.

Nella Carta dello Zoppi gli scisti cambriani, i siluriani e le puddinghe, per le ragioni addotte, sono riuniti e confusi sotto una tinta unica; ciò che, dopo la scoperta della fauna a *Par. mediterraneus*, ne costituisce la maggiore imperfezione, alla quale potrà ripararsi colla distinzione cartografica sistematica dei varii orizzonti ora enumerati. Già alcuni dei saggi di rilevamento accennati nella introduzione del presente scritto s'informano a tale criterio, che, applicato rigorosamente a tutto il territorio, varrà a gettare una benefica luce sulla tettonica dell'Iglesiente ed i problemi che ne dipendono.

Relazione fra le puddinghe ed i calcari ceroidi intercalati. — Per lo studio della serie paleozoica hanno importanza capitale i rapporti che intercedono fra le due rocce del nostro gruppo, i calcari ceroidi e le puddinghe scistose.

I calcari sopradetti nella parte occidentale della tav. d'Iglesias ed in quella di Nèbida, nonchè in quella di Barbusi compaiono:

1.° in masse amigdalari di varie grandezze al contatto fra gli scisti cambriani e la puddinga.

2.° in lenti dentro quest'ultima, quasi sempre però in vicinanza del contatto.

Circostanza notevole, presso ogni massa calcarea le puddinghe si arricchiscono di ciottoli calcarei che per così dire formano nella puddinga aureole e sciami intorno al nucleo calcareo compatto. Talora l'abbondanza dei ciottoli calcari è tale che il cemento scistoso pavonazzo si riduce e scompare, cosichè si ha un vero conglomerato di ciottoli calcari prevalenti, addossati però sempre ad un nucleo di calcareo ceroide.

E' ovvio che i calcari debbono avere preesistito alle puddinghe che le contengono in ciottoli. Ciò può ammettersi senza difficoltà per le amigdale calcari che poggiano sugli scisti cambriani e sono coperti in tutto od in parte da puddinghe come quelle di Monte Albo e Monte Meu così spesso citate dallo Zoppi, ma non appare chiaro per quelle masse che sono, o sembrano incluse nelle puddinghe.

Se sono davvero lembi di calcari preesistenti alle puddinghe, bisogna ammettere che siano stati spuntoni circondati dalle acque in cui quelle si sono depositate, e che le intense pressioni e ripiegamenti subiti dal complesso, le facciano apparire ora come lenti affioranti in concordanza. A conforto di questa ipotesi stà un fatto che si verifica non per il calcare ma per lo scisto, osservato da me nel porticello della Fortuna, presso Nèbida. In quel punto sopra una superficie lisciata dalle onde,appare intercalato alle puddinghe uno spuntone di scisto cambriano che sembra un blocco immane avvolto dalla puddinga scistosa; si tratta senza dubbio di una irregolarità del letto, di un antico scoglio, intorno a cui si è formato il deposito detritico del quale sembra ora far parte integrante.

L'ipotesi ora enunciata è meno repugnante di quella di una deposizione alternata di calcari in lenti; e di puddinghe, le quali, per la dimensione dei loro elementi, sono certamente dovute ad un agente di trasporto impetuoso e non conciliabile colla tranquilla deposizione che la perfetta omogeneità e finezza del calcare presuppone. Di più non si da mai il caso che il calcare includa ciottoli di altra natura, ciò che sarebbe stato inevitabile se la deposizione colle puddinghe fosse stata contemporanea.

Poichè sto esponendo delle ipotesi non tacerò che a spiegare le puddinghe, che sono certo uno dei più interessanti problemi della geologia dell'Iglesiente, il Fraas ha dubitato potessero essere una breccia di frizione lungo una superficie di contatto fra il Cambriano ed il Siluriano (1). I soci dell'Associazione Mineraria Sarda dimostrarono subito, e con ragione, che l'ipotesi sul terreno non appariva sostenibile. Però non è da escludersi, che il dubbio avanzato con molta prudenza dal Fraas, nelle mani di qualche fautore ad oltranza dei carreggiamenti, dia luogo all'interpretazione delle puddinghe come un orizzonte di miloniti in corrispondenza di una grande superficie di carreggiamento del Cambriano sul Siluriano. Siccome la teoria dei carreggiamenti si presta ad ogni spiegazione, i calcari ceroidi si possono assimilare alle *Klippen* ed ai blocchi esotici tettonici degli esempi noti di carreggiamenti. Non occorre io dica che tanto i caratteri intrinseci quanto la distribuzione topografica della fascia delle puddinghe, dimostrano non necessaria una ipotesi così ardita, e più che sufficiente una semplice trasgressione a spiegare i fenomeni osservati.

Relazione fra il Cambriano ed il Siluriano. — I rapporti fra il Cambriano ed il Siluriano sono molto netti, specialmente se consideriamo il gruppo puddinghe e scisti, astraendo per ora dai calcari ceroidi. A contatto delle serie cambriana, da qualunque roccia essa sia rappresentata stanno le puddinghe, che per la loro natura intrinseca dimostrano essere una formazione costiera (2) o continentale, formatasi dopo un'emersione dei terreni su cui poggia. Di più queste puddinghe formano, dovunque il Siluriano viene a contatto col Cambriano, una fascia continua in netta discordanza e trasgressione sugli strati più antichi, tanto nei numerosi profili trasversali offerti dal terreno, quanto nella loro distribuzione planimetrica, perchè la fascia delle puddinghe viene indifferentemente a contatto cogli scisti cambriani, col calcare metallifero e colle arenarie, da Masua fino a Cortogliana, spesso con stratificazione diretta perpendicolarmente a quella dell'appoggio.

---

(1) Eb. Fraas: *Contributo allo studio delle anageniti* – Ass. Min. Sarda – Anno IX, pag. 6.

(2) Questa espressione di *formazione costiera* è già stata impiegata nelle pubblicazioni dell'Associazione mineraria sarda, e, se si intende come designazione dell'origine del deposito, è esattissima.

Per ciò, senza dubbio possibile, può affermarsi che il complesso siluriano delle puddinghe e scisti ha incominciato a deporsi dopo che il Cambriano aveva già subito un intenso corrugamento ed un sollevamento. La fascia delle puddinghe che come vedremo compare in molti luoghi dell'Iglesiente e del Fluminese segna il perimetro della grande isola costituita dai terreni cambriani, e salvo le deformazioni dovute a ripiegamenti postsiluriani, ne mostra il contorno in quel remoto periodo geologico.

Lo Zoppi, che pure negò pertinacemente l'età cambriana degli scisti della vallata d'Iglesias (scisti di Cabizza) e li riunì al Siluriano, rappresentando con una tinta unica calcescisti e scisti (cambriani) anageniti e buona parte delle puddinghe (siluriane), riconobbe benissimo l'importanza delle sue « grauwacke », perchè a pag. 44 esce in queste parole che riporto testualmente: « Come le roccie *e* e *d*, anche questa non è fossilifera; tutte e tre assieme formano la potente zona scistosa che divide il calcare metallifero dal calcare ad *Orthoceras* e dagli scisti a trilobiti e ad *Orthis* » cioè il Cambriano dal Siluriano. Quelle che chiama rocce *e* e *d*, sono i due orizzonti cambriani inferiori, e rispettivamente i calcescisti della base della dolomia metallifera e gli scisti filladici, la cui attribuzione al Siluriano è stata la causa di quella interpretazione della serie che egli stesso colle parole ora riportate viene inconsapevolmente ad infirmare.

Lo Zoppi conobbe benissimo la distribuzione delle puddinghe, ed infatti, sempre col nome di grauwacke, le cita « da Fontana Coperta (Fontanamare) fin presso Nèbida, a Nord della lente calcarea di Monte Meu e Monte Albo » ciò che corrisponde appunto alla parte più settentrionale della fascia occidentale delle puddinghe la quale prosegue a Sud fino a Serra is Carongius presso Cortogliana. Inoltre lo Zoppi le segnala ai piedi del Monte Marganai, dove in realtà sono potentissime, sebbene ad elementi piccoli, « e sopratutto a sud di Fluminimaggiore, lungo le punte rocciose denominate Concas de Monte Argento » (pag. 44). Inoltre nella parte petrografica sono descritti quattro campioni di « *grauwacke* » provenienti dalla valle di *Riu is Arrus* (Fluminimaggiore) vale a dire da affioramenti che formano la continuazione verso E della zona di Concas de Monte Argento, e segnano l'antico littorale settentrionale dell'isola cambriana.

Allo Zoppi sembra sia sfuggito il legame fra le puddinghe ed i calcari ceroidi. Egli li ha compresi sopra la sua carta nella denominazione di « *calcari intercalati agli scisti precedenti* », cioè siluriani, insieme coi calcari ad *Orthoceras*. Siccome lo Zoppi non conobbe o non ha segnato il piccolissimo affioramento di calcari ad *Orthoceras* di Fontanamare, tutti i calcari siluriani indicati da lui colla sigla *cs* sull'area corrispondente alle tavv. di Iglesias e Nèbida, sono i calcari ceroidi delle puddinghe, colle rare dolomie loro associate. Nel testo egli nomina esplicitamente (pag. 44) i calcari di Monte Albo e Monte Meu, attraversati dalla galleria di scolo di Monteponi, e quello di Rocca sa Grutta (Monte Mulino a vento della carta dell'I. G. M.?) presso Nèbida, dicendoli intercalati negli scisti filladici. Invece sono compresi fra gli scisti cambriani e le puddinghe.

Questi calcari ceroidi, quando stanno alla base delle puddinghe, sono invece nettamente in discordanza cogli scisti cambriani su cui posano, come può vedersi precisamente al Monte Meu (Fornace Sabbadini) lungo la ferrovia Monteponi–Gonnesa, nonchè in molti altri punti lungo il contatto fra puddinghe siluriane e scisti cambriani. Dove il fatto si vede più chiaramente si è presso la Polveriera di Nèbida, al monte detto del Mulino a vento sulla carta dell'I. G. M. che ritengo sia lo stesso fotografato dallo Zoppi col nome di Rocca sa Grutta; ivi il calcare ceroide rappresentato da un banco di dolomia, è separato dagli scisti cambriani, sulle testate dei quali poggia, da un banco di poco più di un metro di potenza, di puddinga rossa.

Questi calcari ceroidi, che compaiono in masse isolate di varia grandezza sul Cambriano, e sono attorniati dalle puddinghe così nettamente passanti al Siluriano possono, come già dissi, interpretarsi in modo molto vario. Sono essi lembi avanzati di una formazione continua depostasi fra il Cambriano medio ed il Siluriano e già erosa quando ha incominciato a deporsi il Siluriano rappresentato dalle puddinghe? Oppure si formarono veramente fino dall'origine in blocchi isolati come scogliere coralligene nel periodo immediatamente precedente alle puddinghe? Si può anche andare più in là e formulare un'ipotesi più ardita. Siccome, finora almeno, non si conoscono questi calcari che appoggiati agli scisti, e si sa che sono talora (Nèbida, Masua) accompagnati da dolomie grigie simili alla metallifera; siccome si sa inoltre che i calcari ceroidi, associati alla dolomia cambriana appaiono alla base di questa, cioè direttamente sugli scisti cambriani ed in rapporti con essa di una estrema irregolarità, non sarebbe lecito considerare questi calcari ceroidi delle puddinghe come relitti di un vasto mantello calcareo cambriano corrispondente alla base del piano della dolomia, eroso parzialmente durante l'emersione avvenuta dopo la deposizione del Cambriano medio, e conservatisi perchè avvolti nelle puddinghe siluriane?. Come ho già notato in precedenza l'osservazione diretta non ci permette di stabilire con sicurezza se gli scisti a *Paradoxides Mediterraneus* siano o no, perfettamente concordanti colla dolomia, e le concordanze delle puddinghe coi calcari ceroidi possono spiegarsi come fenomeni dipendenti dall'intenso ripiegamento.

Allo stato delle nostre conoscenze dire quale delle tre ipotesi enumerate sia la più plausibile o se non ve ne sia un'altra migliore è impossibile. E' probabile che il seguito del rilevamento dia la risposta, od almeno valga ad escludere qualcuno dei dubbi avanzati.

Il Cambriano dell'Iglesiente ha una tettonica sua propria piuttosto complicata e del tutto indipendente dal Siluriano deposto su di esso in evidentisssima discordanza e dal quale è separato da uno *hiatus* che corrisponde certamente al Cambriano superiore, e probabilmente al Siluriano inferiore in tutto od in parte.

Nella parte centrale della tavoletta d'Iglesias, a N. all'incirca di Monteponi, la serie cambriana, sebbene raddrizzata, è nel suo ordine naturale, ma verso Sud, per esempio a San Giorgio ed a Seddas Modizzis le arenarie sono chiuse in una sinclinale rovesciata e da una parte di questa vengono a trovarsi sotto la dolomia metallifera.

La tettonica del Siluriano in complesso è più semplice. Completamente esterno al massiccio cambriano, presenta intensi fenomeni di corrugamento in vicinanza di esso, specialmente dove è rappresentato dalle puddinghe, ed andamenti meno tormentati a maggiore distanza, dove compaiono gli scisti ed i calcari ad ortoceratiti.

Nelle vicinanze del Monte Lisau il Siluriano compare in serie rovesciata sotto gli scisti cambriani. Più complicate sono le condizioni nella striscia fra le dolomie cambriane ed il mare a Nèbida. Ivi le puddinghe formano una serie di almeno tre sinclinali presso a poco parallele, strette dentro gli scisti cambriani e siccome la direzione dei ripiegamenti è pressocchè la stessa, sembrano intercalate in questi ultimi cosicchè è stato lungamente discusso se gli scisti fossero siluriani, oppure cambriane le puddinghe.

CARBONIFERO (?).

Al Paleozoico deve pure attribuirsi senza alcun dubbio una formazione che occupa il centro della vallata d'Iglesias, nella località detta Planus de San Giorgio, dai ruderi di un'antica cappella, i quali però stanno sugli scisti cambriani. La formazione in questione è tagliata dalla ferrovia fra la fermata di Cabizza e la stazione di Monteponi, e su di essa stanno le case Virdis, Olla e Tagliani, denominate sulla carta al 25000.

Essa consta di una serie di terreni di aspetto recentissimo. A ponente della linea ferroviaria predomina un'arenaria tenera giallastra in grossi banchi ben netti, potente pochi metri. Presso la trincea della ferrovia, all'arenaria si associa una brecciola calcarea fortemente cementata, con elementi della dolomia metallifera grigia, in un grosso banco che viene escavato. Le due rocce però cessano poco ad Est della ferrovia e sono sostituite da un conglomerato sciolto o semisciolto fra i cui elementi prevale l'arenaria cambriana in grossi ciottoli. Subordinata compare quà e là una marna sabbiosa giallastra, talora fogliettata. Così ad esempio presso la Casa Olla.

L'aspetto della formazione è quello di un deposito continentale in parte lacustre, in parte fluviale, con banchi orizzontali o suborizzontali, in un bacino ristretto e poco profondo. Se non si fossero in esso trovate delle filliti indubbiamente paleozoiche sarebbe stato ritenuto non più antico del Terziario e riferito probabilmente all'Eocene, sviluppatissimo nei dintorni, ed un lembo del quale compare presso Monteponi, a poche centinaia di metri di distanza.

Ma il signor Gambera, aiutante del Corpo Reale delle Miniere vi rinvenne verso il 1896 degli avanzi vegetali che affermò carboniferi. Il vivo contrasto fra l'antichità dei fossili e la *facies* recente del terreno a stratificazione indisturbata, fece accogliere con scetticismo la scoperta e dette luogo a vivacissime discussioni. Però tutte le scoperte successive hanno confermato sostanzialmente le determinazioni del Gambera. Il Di Stefano riconobbe negli avanzi mandatigli delle *Annularia*; il professor Eberardo Fraass determinò come *Cordaites* una fillite inviatagli dall'ingegnere Erminio Ferraris di Monteponi. Alçune altre depositate nel Museo della Scuola Mineraria d'Iglesias, sono indubbiamente felci del paleozoico superiore. L'ingegnere Sartori di Monteponi ha trovato altri frammenti che ho veduti e che sono riferibili a *Calamites* ed a *Cordaites*.

Non è quindi ora più lecito dubitare dell'età paleozoica del deposito: è discutibile se appartenga piuttosto al Carbonifero superiore che al Permico inferiore. Il che non potrà essere deciso se non verrà compiuto lo studio paleontologico delle filliti rinvenute, e finora disperse in varie collezioni.

Data la natura certamente continentale del deposito è da augurarsi che, oltre alle piante, altre ricerche vi facciano rinvenire anche una fauna, la quale, come quella press'a poco coeva a Stegocefali, del Plauenschen Grund presso Dresda, potrebbe contenere dei vertebrati e presentare il più alto interesse.

La quasi orizzontalità di questi strati permo-carboniferi sopra i tormentatissimi scisti cambriani ha anche già dato luogo a deduzioni tettoniche per opera di autori stranieri. E' probabilissimo che dopo il ripiegamento ercinico, le masse cambro-siluriane dell'Iglesiente non abbiano più fatto grandi movimenti, e sopratutto non siano state interessati da ripiegamenti posteriori. Però la ristrettezza dell'affioramento carbonifero è tale che la sua orizzontalità potrebbe anche essere dovuta ad un fatto locale, ed è prematuro trarre da essa delle deduzioni di così grande portata.

Sarebbe interessante ricercare se in questi conglomerati carboniferi si trovino pezzi trasportati di galena, di blenda o di calamina, per stabilire l'età dei giacimenti metalliferi, e sapere se si sono formati nel Paleozoico in seguito alle intrusioni granitiche oppure nel Terziario dopo le espansioni della trachite.

MESOZOICO (?).

Lo Zoppi, fondandosi unicamente sopra analogie litologiche col trias non dubbio di Naroci, attribuì a tale età la formazione dell'altopiano di Campomà (Campunari della carta al 25000 dell'Istituto Geografico Militare), composta essenzialmente di un conglomerato alla base e di calcari in banchi nella sua parte superiore.

Più tardi se ne è occupato il Tornquist che assegnò all'Eocene i calcari, ciò che è assai verosimile, e, fondandosi sopra alcuni briozoarii rinvenuti nei conglomerati, ascrisse questi al cretaceo.

Però il Tornquist, proprio riguardo ai conglomerati, cadde in una svista enorme, che dev'essere rilevata, perchè per l'autorità di chi la commise, potrebbe indurre altri in errore. Egli confuse e ritenne una cosa sola i conglomerati di base della formazione di Campomà e quelli senza alcun dubbio paleozoici sottostanti. Questo errore che può parere inesplicabile da parte di un geologo così provetto come il Tornquist, si spiega abbastanza facilmente. La formazione di Campomà, pressocchè orizzontale, è in parte adagiata sopra le puddinghe siluriane laminate e con piani di scistosità pressocchè verticali. Siccome ai banchi dei calcari di Campomà sono associate anche delle puddinghe fortemente cementate da un calcare rossastro, e formato a spese delle puddinghe siluriane sottostanti, il Tornquist, che certamente dovette fare una visita molto rapida a Campomà, confuse a cagione della somiglianza litologica, talora molto grande, la puddinga calcarea non più antica del cretaceo, colla paleozoica, ed affermò che il Cretaceo era impigliato nei ripiegamenti dei terreni cambriani, e siluriani e fortemente raddrizzato; fatto in aperta contraddizione non solo con quanto una osservazione appena un po' attenta dimostra sul luogo stesso, ma ancora con tutto quanto si conosce delle formazioni mesozoiche e cenozoiche sarde, a mala pena disturbate da accidentalità del tutto locali e rimaste quasi orizzontali.

La determinazione dei briozoarii, che potrebbero essere anche dell'Eocene inferiore anzichè del Cretaceo superiore è un argomento che conforta ad escludere che i calcari di Campomà siano triasici. Si aggiunga ancora la circostanza che alquanto più a Sud, nel bacino eocenico di Gonnesa, sotto al gruppo lignitifero affiorano alla base della serie ed in concordanza cogli strati sovrastanti calcari e conglomerati del tutto analoghi a quelli di Campomà; inoltre tanto lo Zoppi, quanto il Lamarmora descrivono le puddinghe ed i calcari che in più località (Terra Segada ecc.) stanno alla base dell'Eocene. Si ha così una serie di argomenti litologici e stratigrafici più che sufficienti per potere affermare che i terreni in questione non sono certo più antichi del Cretaceo superiore e più probabilmente ancora sono eocenici.

EOCENE.

L'Eocene del bacino di Gonnesa è stato descritto dal Lamarmora e dallo Zoppi, nonchè da vari altri e la sua età è stabilita sopra sicure basi. Non occorre darne le caratteristiche in uno scritto avente come questo carattere di comunicazione preliminare.

Come è noto la formazione eocenica, in grandi masse continue, colma la valle del Cixerru ed il bacino di Gonnesa. Merita però attenzione una serie di lembi isolati dello stesso terreno che si presentano in condizioni topografiche ed altimetriche singolarissime. Così ad esempio, nei dintorni di Monteponi se ne incontrano parecchi, fra i quali il più notevole è quello della spaccatura detta Monsignore, nella dolomia metallifera esplorata coi lavori minerari. Fra i blocchi rinvenuti in questa spaccatura, ripiena di frammenti di terreni diversissimi, di pezzi di lignite, e mineralizzata, uno conteneva un legno fossile determinato dal professore Lovisato come un

Palmacites, indubbiamente eocenico, come eocenici sono pure i pezzi di lignite sopracitati. Una spaccatura analoga nella dolomia con riempimento eocenico si conosce pure a Campo Pisano, ecc.

Siccome non pochi di questi lembi eocenici sono notevolmente più elevati del terreno coevo delle valli del Cixerru e del bacino di Gonnesa, il loro esatto rilevamento varrà a gettare molta luce sia sopra la vera estensione della sommersione eocenica del paese, quanto sopra i movimenti relativi posteocenici dei vari massicci che lo costituiscono.

QUATERNARIO.

Il solo terreno fossilifero che si conosca più recente dell'Eocene nell'Iglesiente è rappresentato dalle sabbie stratificate di Cuccu de Cori e Fontana Morimenta presso Gonnesa nelle quali è stato rinvenuto l'*Elephas Lamarmorae* descritto dal Major (1), forma nana di elefante, analoga all'E. *melitensis*, e certamente quaternaria od al massimo pleistocenica.

Oltre a tale terreno veramente quaternarie non possono considerarsi se non le formazioni recenti od alluviali quali i travertini di Fontanamare, i fondi attuali di valle, le spiagge e le dune che secondo le osservazioni dell'ing. Pullè giungono fino a 100 metri. sul livello del mare nelle tavolette di Nèbida e di Porto Scuso, mentre le sabbie quaternarie di Fontana Morimenta non superano la quota di 60 metri.

Però in molte località si trovano, fuori dell'ambito d'azione degli attuali fattori geodinamici, delle formazioni detritiche non fossilifere di natura continentale, generalmente in lembi di estensione limitata, ma talora considerevolissimi, i quali non possono attribuirsi piuttosto al Quaternario che ad un altra età, essendo il paese emerso dopo l'Eocene. A questi terreni non può ragionevolmente attribuirsi che l'epiteto dei *post-eocenici*. Fra essi può appena distinguersi il gruppo, molto piccolo, di quelli che contengono elementi trachitici, che sono da considerarsi come posteriori alle trachiti, anch'esse posteoceniche e di età finora non determinata, sebbene probabilmente come quelle del resto della Sardegna siano mioceniche.

---

(1) Forsyth Major: *Die Thyrrenis* – (Kosmos, VII Jahrh, 13° Bd, pag. 7).

A questi terreni posteocenici è per esempio da attribuirsi tutto il ciottolame che si trova in molti lembi sopra le dolomia dell'altipiano a ponente di Iglesias e di Monteponi (Cantieri di S. Marco), la conoide allo sbocco della valletta di Agruxau fra C. Devilla e San Severino, e quello che copre l'Eocene in molta parte della valle del Cixerru, spesso con potenza di qualche metro.

ROCCE ERUTTIVE.

Nel Paleozoico le rocce eruttive sono rappresentate da dicchi, in genere non troppo importanti per dimensioni, di melafiri o diabasi, profondamente alterati, sì da essere trasformati per la maggiore parte in carbonati, e per conseguenza pressocchè indeterminabili.

Già nell'opera dello Zoppi di queste rocce è stata data dal Bucca una diagnosi esatta per un campione proveniente dalla R. Mortuoi presso Iglesias. Dicchi di questo genere compajono a Monteponi, a San Giovanni, a Campo Pisano, nella dolomia metallifera e nei calcari ed a essi si attribuisce ora, per la spiegazione della mineralizzazione, un' importanza assai maggiore che non quella che vi abbia dato lo Zoppi.

Le trachiti, che occupano una parte notevole della tavoletta di Nèbida, e sono del resto estesissime verso Porto Scuso, e nel Sulcis, sono posteriori all'Eocene, e per mancanza di terreni più recenti di età non bene stabilita, sebbene per analogia colle altre trachiti della Sardegna si possa supporre siano state eruttate durante il Miocene.

D'origine certamente endogena, sebbene da non classificarsi fra le roccie eruttive, sono le masse di quarzo di natura filoniana che si osservano in molti punti del Paleozoico, associate alle manifestazioni metallifere.

A queste masse di quarzo si da ancora frequentemente nell'Iglesiente il nome di quarzite, non più in uso nella scienza per il quarzo filoniano, e riservato alle rocce di origine sedimentaria. Tali masse di quarzo sono sviluppatissime, come è noto alla miniera di San Giovanni, ma occorrono in non poche altre località. Presso Nèbida (Punta di Mezzodì; ad ovest della casa d'Amministrazione; sul mare) sono associate ai calcari ceroidi ed alle dolomie concomitanti colle puddinghe, e sembrano averli parzialmente sostituiti.

Tenuto debito conto delle riserve contenute nelle pagine che precedono specialmente a riguardo dei calcari ceroidi contenuti nelle puddinghe siluriane, la serie dei terreni sedimentarii delle tavolette di Iglesias e di Nèbida può essere rappresentata dal seguente schema.

Quaternario		Alluvioni recenti, dune, spiagge marine, panchine recenti, travertini, ecc.
		Sabbie stratificate con *Elephas Lamarmorae* Maior; panchine antiche.
Posteocene		Trachiti. – Terreni detritici varii di età non ben determinata.
Eocene inferiore		Arenarie, calcari miliolitici, argille, calcari, puddinghe calcaree, con ligniti.
Mesozoico superiore (?)		Calcari compatti, ed in banchi: conglomerati rossi e puddinghe calcaree.
Carbonifero superiore		Arenaria tenera in grossi banchi, brecciola calcarea fortemente cementata, conglomerati semisciolti; marna sabbiosa giallastra. Con *Annularia* sp., *Calamites*, *Cordaites*, *Filices*.
Periodo di emersione.		
Siluriano		Calcari ad *Orthoceras* e *Cardiola* con calcescisti neri, (presso Fontanamari) intercalati a scisti varii, talora arenacei con crinoidi (*Scyphocrinus*), *Orthis*, e trilobiti (*Dalmanites*, ecc.). Scisti rossi, scisti rossi con macchie verdi; puddinghe e conglomerati a cemento scistoso, con lenti di calcare ceroide e dolomia verso la base (grauwacke di Zoppi).
Periodo di emersione.		
Cambriano medio Piano a *Paradoxides* Piani *C* (fauna primordiale) e *D 1 α* della Boemia (Acadiano dell'America settentrionale)		Arenarie e scisti, contenenti lenti e banchi intercalati di calcari varii, ora compatti, ora ceroidi, ora a struttura oolitica, talora colorati, talora ad *Archaeocyathinae*. Con trilobiti (*Giordanella*, *Olenopsis*, *Metadoxides*); *Archaeocyathus* e *Coscinoscyathus*, *Paleospongia*, *Cruciana* e *Bilobites*.
	Dolomia metallifera	Doloma grigia e nera rigata, e dolomia ad *Archaeocyathinae* (dol. a *Spongiae*). Dolomia gialla, con masse di calcare ceroide (calcare *bleu*).
		Calcari e dolomie scistose (calcescisti).
		Scisti grigi, pavonazzi, rossi e verdi, talora filladici. Con *Paradoxides mediterraneus* Pompecky. (Zona del *P. rugulosus* Corda) (Scisti di Cabizza).

III.

POMPEO MODERNI

NOTE GEOLOGICHE SU LA CATENA DEI LEPINI E DEGLI AUSONI

E SUL PROMONTORIO CIRCEO

In una rapida escursione, fatta venti anni or sono, lungo il versante occidentale della catena dei Monti Lepini e dei Monti Ausoni, che ne sono la continuazione, con una gita pure al promontorio Circeo, raccolsi delle note che per allora misi in disparte, sperando che mi si sarebbe, una volta o l'altra, offerta l'opportunità di completare le mie osservazioni e poter quindi fare una descrizione dettagliata della interessante catena, divisa in due dalla gola di Giuliano di Roma (1), ove sorge uno dei meglio conservati vulcanetti del piccolo gruppo degli Ernici.

E tanto più speravo in questa eventualità in quanto che avevo avuto, molti anni prima, l'occasione di percorrere tutta la doppia catena, dal Vulcano Laziale al Vulcano di Roccamonfina, quando l'Ufficio Geologico cominciava a raccogliere il materiale per la futura compilazione della carta geologica d'Italia. Tempi lontani nei quali non era possibile fare osservazioni accurate ed esaurienti, perchè se da una parte all'Ufficio Geologico, che cominciava allora a formarsi, mancava un laboratorio chimico, mancavano i gabinetti petrografico e paleontologico ed aveva una biblioteca appena in embrione, dall'altra, urgeva, per ragioni diverse, abbozzare, nel più breve tempo possibile, una carta geognostica di alcune regioni, che erano affatto sconosciute, e sapere almeno quali rocce affioravano alla superficie. Fu un lavoro faticosissimo, senza sosta nè d'estate, nè d'inverno, durato, per la parte che mi riguarda, una dozzina d'anni, attraverso i monti delle provincie di Roma, Caserta, Napoli e di quelle dell'Abruzzo; lavoro non allietato dalla soddisfazione di poter pubblicare le proprie osservazioni in lavori preliminari, 1.° perchè mancava il tempo materiale per farlo; 2° perchè quand'anche il tempo vi fosse stato, tutte le note prese, tutte le osservazioni fatte affrettatamente durante il rilevamento della carta geognostica, avevano bisogno d'essere rivedute e corrette; tutto il materiale raccolto, aveva bisogno d'essere studiato dagli specialisti, che stavano in quel mentre facendo il loro tirocinio.

---

(1) Nella Carta d'Italia al 500,000, dell'Istituto Geografico Militare Italiano, vi è un errore nella nomenclatura di queste due catene che si seguono e cioè: il nome di Monti Lepini è esteso fino ai monti di Terracina, mentre si sa che la catena dei Lepini è limitata a Sud della gola dov'è il paese di Giuliano di Roma e dal fiume Amaseno, sicchè i monti di Terracina appartengono alla catena dei monti Ausoni e non ai Lepini.

Se in quel lavoro affrettato di ricognizione, per l'abbozzo di una carta geognostica, mancavano i mezzi ed il tempo per osservazioni accurate ed esaurienti, se il timore di dire cose che potevano essere smentite il domani imponeva molto riserbo, è indiscutibile che quelle corse, per monti e valli, attraverso vaste regioni, offrivano all'operatore un campo inesauribile di osservazioni e di confronto, che dovevano formare in lui una solida base di cognizioni, per il futuro lavoro di rilevamento della carta geologica propriamente detta. Ed a formarmi questa base io miravo, quando andavo, nei Lepini ed altrove, raccogliendo queste note delle quali speravo potermi servire più tardi.

Perduta oramai la speranza di poter fare ulteriori studi geologici, su questa regione, e le note staccate da me prese, essendo insufficienti a farne anche soltanto una descrizione sommaria, io le pubblico così in forma di note, come le trovo sul mio taccuino di campagna, nella persuasione che le medesime possano riuscire di qualche utilità nello studio geologico della catena dei Lepini e degli Ausoni, per gran parte della quale non vi è finora che la primitiva carta geognostica da me rilevata.

Tavoletta di Cori.

Dintorni di Cori. — Tutto il rilievo chiamato « *I Monti* » è costituito da calcare ceroide chiaro, contenente delle rudiste, intercalato da banchi di breccia rossa, conosciuta in paese con il nome di pietra corallina.

Questa localita è a Nord di Cori: prevale in essa un calcare ceroide pieno di fossili, mentre nella breccia i fossili sono rari.

In prossimità della rotabile che passa per S. Nicola, vi sono parecchie cave aperte nella breccia; non so se da esse siasi mai estratto materiale da costruzione, certo si è che oggi, quelle che sono ancora in esercizio, forniscono soltanto materiale da imbrecciamento.

Questa breccia è quella medesima dalla quale furono ricavate le magnifiche colonne della sagrestia di S. Pietro in Roma.

In qualche punto vi è della brecciuola minuta, che rassomiglia moltissimo alla brecciuola nummulitica; non vi è dubbio però che sia cretacea, giacchè trovasi ordinariamente in piccole masse intercalate nel calcare ceroide.

La stratificazione, pure seguendo l'andamento generale della catena dei Lepini, si fa rimarcare in questo angolo, per alcune piccole anticlinali e sinclinali e per altri frequenti disturbi stratigrafici.

Il Cretaceo è costituito da diverse varietà di calcare e dalla breccia rossa, abbastanza conosciuta, che alternano fra loro. Queste varietà sono: un calcare ceroide di color caffè-latte assai chiaro, che rassomiglia e sostituisce assai bene la famosa pietra del Botticino, con la quale fu adoperata promiscuamente nei parapetti del Ponte Margherita a Roma (la cava però di quella adoperata per uno dei parapetti del Ponte Margherita, è presso Rocca d'Evandro nella valle del Sacco, ma è uguale a questa); un calcare saccaroide bianco ed alquanto dolomitico, che fa passaggio ad un calcare compattissimo, bianco-latteo o roseo, a frattura concoide. Vi sono poi le varietà costituite dai passaggi di un calcare ad un altro, di cui è difficile tener conto. Il calcare ceroide ha straterelli della potenza minima di un centimetro fino a quella massima di metri 1.60 a 1.20, però in altri punti dei Lepini, questa potenza degli strati del calcare ceroide, è assai maggiore. Il calcare a frattura concoide, ha strati che dalla potenza minima di metri 0,40 circa raggiunge i metri 2,00.

A Nord-Ovest di Cori prevale il calcare ceroide e la breccia; a Sud il calcare a frattura concoide; a Nord-Est il calcare bianco.

Il calcare ceroide è ricco di fossili; il calcare bianco saccaroide ne contiene di meno, la breccia ne ha pochi e rarissimi sono quelli che si rinvengono nel calcare a frattura concoide, anzi non sono neppure sicuro che le poche impronte da me osservate su questa varietà di calcare, siano veri fossili. Da questo fatto ne consegue che vi sono estese regioni, dove è assai difficile trovare un fossile.

Nel fosso Le Cupe, che passa sotto Cori, esiste un deposito di tufo litoide a grossi banchi: ve ne sono di tufo grigio che rassomiglia al *peperino* e ve ne sono altri del solito colore giallognolo, caratteristico dei tufi del Vulcano Laziale. Questi banchi sono appoggiati ai calcari, con i quali concordano nella stratificazione, che alle volte ha una pendeza di 40 e più gradi.

La forte inclinazione di questi tufi, che accidentalmente concorda con quella dei calcari su i quali si appoggiano, rappresenta evidentemente il pendìo naturale della montagna: la giacitura di questi tufi, che a bella prima impressiona, non ha nulla di straordinario per chi ha studiato la zona vulcanica romana.

Nel cono del Vulcano di Latera (1) ho riscontrato e descritto strati di tufo litoide, i cui banchi avevano un'inclinazione di 40 a 45 gradi, che devono essere stati cementati, come questi di Cori, dalle acque meteoriche. Intercalato a questi tufi, trovasi un grosso banco di lapillo nero, avente la stessa inclinazione dei tufi.

Sotto regione Pezza del Fico, nel fondo del Fosso Le Cupe, è stata aperta una cava di tufo litoide nella località detta « Le Vaschette » (questo nome però su la carta al 50,000 non esiste); nel tufo sono contenuti, in grande quantità, tronchi d'albero di varie dimensioni ed alcuni benissimo conservati. E' da rimarcare che il tufo incoerente, degli altipiani che attorniano il Fosso Le Cupe è giallo-rossiccio, mentre il tufo litoide che si trova sotto di esso nel Fosso Le Cupe, è giallo-avana con pomicine pure gialle che non si osservano nel tufo incoerente, ovvero grigio della forma dei peperini. Da ciò si deduce che il tufo litoide non può provenire dalla cementazione del tufo incoerente soprastante, appartenente al Vulcano Laziale, mentre il tufo litoide contenente delle pomicine gialle, molto probabilmente, appartiene alle eruzioni del Vulcano di Roccamonfina, il quale appunto, come i tre vulcani a Nord di Roma, ha di questi tufi gialli con pomicine gialle.

---

(1) MODERNI P. *Contribuzione allo studio geologico dei Vulcani Vulsinii* « Boll. R. Com. Geol. annate 1903 e 1904 », Roma, 1904.

In tutta le regione a Nord-Est di Cori, non si rinvengono fossili altro che in qualche straterello di calcare ceroide, interposto al calcare bianco saccaroide e dolomitico.

I monti sono privi affatto di sorgenti.

Entro l'abitato di Cori vi sono delle mura ciclopiche magnifiche, chiamate le « Rovine del Tempio d'Ercole ».

TAVOLETTA DI CARPINETO ROMANO.

Dintorni di Norma. — A Nord-Ovest di Norma, nella località chiamata Civita, esistono i ruderi d'una città pelasgica (l'antica Norba) che durò fino ai tempi di Silla, nella quale epoca s'incendiò: stupende le mure ciclopiche ed il serbatoio per l'acqua, con la platea di calcestruzzo ancora intatta, come se fosse stata costruita solo da pochi anni (1).

La collina su cui trovasi Civita è formata quasi interamente di calcari bianchi saccaroidi, privi affatto di fossili.

La stratificazione discorda con l'inclinazone generale dei Lepini e segna un'anticlinale che dalla collina di Civita si estende alla collina Fontana Calamaro, e per la Costa dei Lucini a tutta la regione fin contro Monte della Noce e Costa delle Tombelle, dove la stratificazione riprende la sua inclinazione normale verso Nord.

---

(1) Nelle grotte naturali esistenti nei calcari, al disotto delle rovine di questa vecchia città, nel secolo scorso, fu rinvenuta dai pastori una quantità di anfore romane perfettamente chiuse e ripiene di liquido. Le anfore furono stupidamente spezzate ed il liquido gettato nei trogoli dei maiali.

Anche la regione Cararelle, che segue a Nord, mostrasi povera di fossili abbenchè vi si cominci ad osservare più frequente qualche banco di calcare ceroide, intercalato al calcare bianco ed a quello roseo a frattura concoide Vi rinvenni l'impronta d'una piccola nerinea e qualche frammento di altri fossili indeterminabili.

Sotto Civita, al piano, vi è Ninfa, piccola città distrutta dalla malaria, della quale restano in piedi le mura, una torre, e poche altre rovine di case e di chiese, ricoperte di edera· presso Ninfa sgorga una grande sorgente d'acqua potabile. Questi monti costituiti tutti di calcari permeabilissimi, presentano la specialità di essere poverissimi di sorgenti d'acqua, le quali invece sgorgano abbondanti ai piedi di essi. Disgraziatamente la bella sorgente di Ninfa sgorga alla quota di metri 35, sicchè non può essere utilizzata che come forza motrice per due molini, mediante una piccola chiusa che trasforma la sorgente in un laghetto. L'acqua che si riversa dal laghetto, dopo aver mosso i molini, forma il fiume Ninfa che prima andava ad immettersi nel canale chiamato Linea Pio e presentemente va ad ingrossare il fiume Sisto.

Altra sorgente importante nei dintorni di Norma è quella della Fota, che è stata incanalata e fornisce l'acqua a Cori: è una delle pochissime sorgenti, che si trovano ad una certa altezza, nei Monti Lepini. (Sgorga in una vallecola da 3 punti diversi, fra i 600 e gli 850 metri sul mare).

Nei dintorni di Norma vi è pure la sorgente della fontana Acqua viva, sotto a Costa delle Tombelle, ma la sua portata non supera un'oncia romana (1) e sgorga a 547 metri sul livello del mare.

In tutta questa regione predominano i calcari ceroidi, con tracce di fossili, però mentre a Cori abbondavano le nerinee qui abbondano le ippuriti: i fossili da me veduti, sono per lo più impronte mal conservate di forme indeterminabili, sufficienti però ad assicurarci d'essere in presenza del Cretaceo.

---

(1) L'oncia romana equivale a litri 0.235 al 1″ ossia a litri 20,304 al giorno.

Verso la fontana Acquaviva i calcari si mostrano discretamente fossiliferi, ma ripeto, con impronte indefinibili: fra queste mi è sembrato poter distinguere una requienia. Non escludo però che potendo dedicare del tempo esclusivamente alla ricerca di fossili, si finirebbe per trovarne (in quantità maggiore o minore) in buone condizioni di conservazione e perciò determinabili.

Nella regione *I Colli*, immediatamente a Nord di Norma, vi è un deposito abbastanza grande di tufo: sono i soliti tufi giallo-rossastri, che prima dovevano coprire di un sottile strato tutti i monti circostanti e che poi lavati dalle acque, si sono accumulati in fondo alle valli. Sotto al tufo incoerente, anche qui si trova del tufo litoide grigio (*peperino*) che viene scavato per gli usi del paese. Assieme a questi tufi vi è pure della buona pozzolana.

L'anticlinale già accennata, s'estende fin presso il paese di Norma, anzi lungo la rotabile che serpeggia sul fianco della montagna e scende a Ninfa, si può vedere con precisione, che la rottura passa proprio sul principio dei fabbricati di Norma e precisamente presso il palazzo Felici. Ai piedi della montagna vi sono grossi banchi della solita breccia rossa.

Dintorni di Sermoneta. — Allo sbocco della valle fra Norma e Sermoneta si è formato un grosso cono di deiezione, non molto elevato, ma assai esteso.

Alla base del monte ov'è Sermoneta, torna ad affiorare la breccia rossa, evidentemente intercalata ai calcari del Cretaceo superiore, che, come fu detto di sopra, si scopre alle falde del monte su cui è bricata Norma.

I dintorni di Sermoneta sono costituiti principalmente dal calcare ceroide, più oscuro di quello di Cori, e ricchissimo di fossili, per la massima parte frammenti d'ippuriti. Sembra invece che manchino completamente le nerinee, così abbondanti nei dintorni di Cori, e delle quali non ho trovato traccia.

Se questa differenza potesse indicare la divisione d'un piano (1) si potrebbe grossolanamente delimitare tracciando una linea che passasse nel fosso sotto Colle Ferrato, seguendo poi su per Costa dei Lucini e Monte della Noce.

---

(1) Ed infatti fu constatato poi che la indica.

La stratificazione nei dintorni di Sermoneta, come ho già notato, è regolare e segue l'inclinazione generale dei Lepini.

Ai piedi dei monti di Sermoneta, al piano delle paludi, sgorgano varie sorgenti solfuree fredde; ve n'è anche una potabile, un poco ferruginosa, che venne utilizzata, elevandola meccanicamente in paese, per uso della popolazione. Dette sorgenti, allineate alla base occidentale dei Lepini, segnano una linea di frattura che passa per i vulcani napoletani e per i vulcani romani.

Nel piano, di fronte a Sermoneta, le acque sotterranee, hanno fatto sprofondare due tratti di terreno.

Sopra Colle Petrara vi è un piccolo altipiano ricoperto del solito tufo.

Dintorni di Bassiano. — Si può dire che a Sud di Bassiano cominci la valle di Suso, valle che più propriamente si potrebbe chiamare altipiano, che si estende e si allarga poi sotto Sezze: la bella vallata è costituita da tufi rimescolati, che le acque hanno trasportato dai monti circostanti, dove dapprincipio si erano deposti. Vi sono qua e là, a poca profondità, delle cave di pozzolana: a sinistra del Camposanto nuovo di Sezze, vi è una cava di tufo incoerente, saponaceo al tatto, che viene adoperato per le malte idrauliche; altre cave di questo materiale sono più verso Bassiano. A Romitorio, situato alle falde di Monte Nero, presso la nuova strada di Roccagorga, vi è la cava Carnebianchi di vera pozzolana turchiniccia. Alle Fontane, presso Sezze, vi è la cava di un tufo semi-litoide che però non potrebbe servire per le costruzioni: è un aggregato di ceneri leucitiche.

Intercalato ai tufi incoerenti soliti, giallo–rossicci, vi sono straterelli di argilla quaternaria, contenente elementi vulcanici e di un tufo argilloso leucitico grigiastro: si vede bene nella località detta Croce Vecchia, a sinistra e poco distante dal Camposanto nuovo di Sezze. Su questo tufo e su l'argilla, vi è un sottile strato di sabbia gialla.

Nella valle di Suso doveva anticamente esservi un piccolo lago, da qui la formazione dei sottili strati di materiali argillosi e di sabbia. I tufi sono certamente rimaneggiati, salvo la piccola quantità di materiali vulcanici che può essere caduta direttamente nel piccolo lago, all'epoca delle eruzioni laziali; una prova la si ha nei depositi di ciottoli calcarei, che si trovano un po' dappertutto, frammisti al tufo anche a molta profondità.

Nel Fosso della Valle, dove passa la rotabile che va alla stazione ferroviaria, si mostrano le dolomie, che su la destra della valle si sprofondano subito sotto ai calcari cretacei e su la sinistra s'innalzano fin quasi alla cima dei monti circostanti. Bassiano sta appunto su la dolomia che per il Monte della Bufola si spinge verso Sezze.

Il versante della Semprevisa che guarda Bassiano, è costituito, dalla base alla sommità, da calcari cretacei ricchi di fossili. Gli strati sono fortemente inclinati (forse di 40°) verso la valle del Sacco, cioè a N-E; nel vallone Sant'Angelo, questa disposizione si vede benissimo.

A circa 1000 metri dal livello del mare, vi è una ricca e buona sorgente d'acqua freschissima: 4 oncie della medesima furono incondottate e torniscono l'acqua potabile a Sezze e Bassiano; se ne potrebbero allacciare forse altre 2 o 3 oncie, che ora vanno perdute.

I tufi della valle di Suso visti dall'alto, rendendosi per la distanza meno accentuate le accidentalità del terreno, persuadono sempre più l'osservatore, se ce ne fosse bisogno, che trattasi di materiali lavati dai monti e convogliati dalle acque giù nella valle; ai piedi della Semprevisa, specialmente, formano un cono di deiezione, che dal basso è più difficile a riconoscersi perchè venne più tardi modificato dalle erosioni.

Le dolomie del Fosso della Valle, si mostrano sempre fino allo sbocco della valle e costituiscono pure delle colline sotto Norma: come ho già detto, su la destra della valle si mantengono bassissime, ed in qualche punto, il fondo stesso della valle, segna il loro limite, mentre dalla parte opposta, ossia su la sinistra, si alzano fin quasi alla cima dei monti. Queste dolomie sono indubbiamente cretacee: concordanti nella stratificazione con gli altri calcari, si vedono chiaramente riposare sopra ai calcari che costituiscono i monti di Sermoneta.

Dintorni di Roccagorga e Maenza. — Tanto nei dintorni di Roccagorga che di Maenza, i fossili sono rarissimi, ed anche quando si riesce a vederne qualcuno, si tratta d'impronte appena riconoscibili. Eppure i calcari sono i ceroidi stessi che nel vicino Piperno, trovansi pieni di fossili ben determinabili; ritengo perciò che questa povertà di fossili sia relativa, cioè limitata alle località da me visitate, ma che potendo estendere le ricerche, si finirebbe anche qui per trovarne più o meno abbondanti come a Piperno. I calcari ceroidi sono accompagnati da altri calcari e nei dintorni di Roccagorga ho osservato un calcare giallo-rossastro, durissimo, che ricorda quello di Cori a frattura concoide. Questa roccia, tirata a pulimento, dovrebbe riuscire un bellissimo marmo.

Fra Roccagorga e Maenza si è formato un grandioso cono di deiezione, costituito da sabbie giallo-arancio simili a quelle dei dintorni di Piperno, mescolate con tufi e con detriti: sotto a questi materiali vi sono grossi banchi di breccia quaternaria.

TAVOLETTA DI SEZZE.

Dintorni di Sezze — La collina ov'è fabbricata Sezze ha la stratificazione rialzata a cupola, la quale è nello stesso tempo anche ondulata.

Predominano i calcari ceroidi (però con pochissimi fossili) intercalati da qualche banco della solita breccia.

Nel fosso che passa a N-O di Sezze, si vede una bellissima sinclinale.

Alla base della collina ov'è fabbricata Sezze, vi è una piccola sorgente d'acqua potabile che va sempre diminuendo. Da Molino Muti a Casenuove, su la rotabile che conduce a Piperno, vi sono 4 o 5 sorgenti d'acqua potabile, che sgorgano anch'esse alla base dei Monti Lepini, due delle quali assai abbondanti, ma disgraziatamente a meno di 10 metri di elevazione sul livello del mare, per la qual cosa riesce difficile lo scolo delle loro acque, che contribuiscono così ad impantanare la regione circostante.

Il Quaternario dei coni di deiezione, è costituito essenzialmente da tufi incoerenti, rimescolati a frammenti di calcari rotolati dai monti circostanti.

Nella valle ove passa la mulattiera che da Sezze scende a Piperno (fra Madonna del Colle ed il piano), in circa 12 anni, quanti ne sono trascorsi dal giorno che visitai la località per il primo abbozzo di rilevamento di carta geognostica a questa seconda mia gita, è stato completamente eroso il Quaternario che riempiva la gola e che univa quello del cono di deiezione alla falde della montagna, con il Quaternario della piccola pianura che trovasi a mezza costa. Il fatto non è isolato, perchè a Colle del Principe, una collinetta a Nord di Norma, sul culmine della quale esiste un deposito di tufo, potei constatare un sensibile ristringimento in estensione del giacimento tufaceo, ristringimento che sarebbesi verificato per erosione nello stesso periodo di tempo.

Dintorni di Piperno. — In questo piccolo gruppo montuoso, isolato nella pianura pontina, fra la catena dei Lepini e quella degli Ausoni, ma appartenente alla prima perchè situato su la destra dell'Amaseno, trovai due varietà di calcari ippuritici, e cioè quelli soliti ceroidi ed un altro calcare semi-cristallino durissimo, dolomitico.

La stratificazione regolarissima pende con inclinazione più o meno accentuata a N.-E, ossia ha l'inclinazione generale dei Lepini

Nel piccolo gruppo rinvenni le prime ippuriti conservate nella roccia; mi spiego: da Cori fin qui nelle tracce d'ippuriti rinvenute, il fossile era completamente sostituito da pasta calcarea, identica a quella della roccia incassante, ed il fossile stesso non si riconosceva che ad una sottile crosta spatizzata, la quale ne segnava i contorni. Qui a Piperno cominciano invece a trovarsi le ippuriti costituite da una pasta calcarea, diversa dalla roccia incassante, ciò che permette di separarle da essa assai facilmente; inoltre, sono conservate sempre bene le modellature esterne dell'animale e non di rado anche quelle caratteristiche interne.

Il Quaternario, che ricopre delle intere colline del piccolo gruppo, è costituito da sabbie marine giallo-arancio d'antiche dune, identiche affatto a quelle che occupano tutto l'angolo S-O della tavoletta. Però lungo il litorale dove esse rappresentano un cordone marino di sollevamento, le medesime raggiungono le quote di 30 e 40 metri, mentre nei dintorni di Piperno si elevano fino a 232 metri. In qualche punto le sabbie di Piperno sono più rossastre perche mescolate con un poco di tufo che anche qui erasi deposto su i monti e che fu poi lavato dalle acque.

Alla base occidentale del gruppo, vi sono diverse sorgenti fra le quali una solfurea, seguendo così, anche il piccolo gruppo isolato, la regola generale dei Lepini, nei quali quasi tutte le acque sgorgano alla base occidentale della catena.

La parte centrale della tavoletta, secondo la sua diagonale N. O-S. E, è occupata dalle paludi a fondo torboso.

Nella pianura a Nord di Piperno, vi sono i soliti tufi che ricoprono le sabbie giallo-arancio quaternarie, alle quali fanno passaggio insensibilmente.

Sotto le sabbie, vi sono delle argille turchine a profondità variabili da 2 a 5 e più metri, ma che non affiorano mai. Tanto le sabbie che le argille sono prive di fossili, e devono provenire dalla scomposizione d'un lembo di Pliocene.

TAVOLETTA DI FONDI.

Dintorni di Sonnino. — I dintorni di Sonnino sono costituiti da calcari ceroidi e da calcari dolomitici compatti, alcuni duri, altri teneri, tutti estremamente fossiliferi. Lungo la strada carrozzabile, si vede nelle trincee la roccia piena zeppa d'ippuriti, alcune delle quali grossissime.

La stratificazione in generale è a N-E, però essa piega in qualche punto a Nord e N-O.

Dintorni di Monte S. Biagio. — Il paese è su le dolomie, le quali appaiono in diversi altri punti dei dintorni e quasi senza interruzione arrivano fin verso Terracina.

Queste dolomie differiscono da quelle da me vedute a Norma, e per la loro posizione potrebbero benissimo rappresentare se non un piano inferiore del Cretacco, per lo meno la parte più bassa del piano superiore; la loro inclinazione però ha bisogno d'essere meglio studiata, perchè in nessun punto della zona fra Monte S. Biagio e Terracina, si presenta una posizione favorevole per vederle decisamente sprofondare sotto agli altri calcari. (*Vedi Appendice N.* 1).

Ai piedi dei monti, il Quaternario è costituito da sabbie giallo-arancio delle dune antiche, mescolate con detriti, e da una puddinga a grossissimi elementi che, a guisa di sottile mantello, ricopre le formazioni marine.

Nei terreni alluvionali vi sono delle paludi, che fanno seguito a quelle Pontine, e come quelle hanno fondo torboso.

Nel versante N-E di Monte Giusto, presso Torre dell'Epitaffio, fra le dolomie si trovano delle sabbie provenienti dalla decomposizione delle dolomie stesse.

Fondi è fabbricata in mezzo a terreno alluvionale: abbonda di buona acqua potabile.

Dalla parte di Valle Rotonda vi sono calcari ippuritici con qualche sottile banco di calcare dolomitico.

TAVOLETTA DI TERRACINA.

Dintorni di Terracina — A Nord e N.-O della città, predominano i calcari ceroidi ricchi di fossili; lungo la riva del mare, un calcare ceroide privo di fossili, che risente della sua vicinanza con il calcare dolomitico al quale fa passaggio. Al Molino di Canneto compaiono le dolomie, esternamente nere e ruvide, internamente d'un bianco ghiaccio; non mi è riuscito rinvenirvi fossili. (*Vedi Appendice N.* 2).

Ai piedi dei monti sgorgano al solito grosse e numerose sorgenti; rimarchevole quella di Molino Canneto per la sua portata; in generale sono, quale più quale meno, magnesiache e ve n'è anche qualcuna ferruginosa; un'altra magnesiaca trovasi entro l'abitato stesso di Terracina, in un fondo privato nella Contrada La Catena. Presso Porta Napoletana, sotto alla falda di detrito, sono stati scoperti gli avanzi di antiche terme romane, le quali erano alimentate da un acquedotto in muratura, i cui resti si possono seguire per 300 o 400 metri su la falda del monte Sant'Angelo, in direzione di Terracina alta.

Non esistendo attualmente nei dintorni, alcuna sorgente che potesse fornire acqua al suddetto acquedotto, è logico supporre che il medesimo convogliasse quella di qualcuna delle sorgenti minerali che ora si trovano fuori della Porta Napoletana, quasi a livello del mare, e più probabilmente la grossa sorgente solfurea su la quale, fino a poco tempo fa, esisteva un piccolo stabilimento balneare. Nel decorso dei secoli, in seguito a qualche fenomeno tellurico, questa sorgente, trovata una nuova via, dev'essersi spostata ed abbassata, al posto ove trovasi attualmente.

La sorgente solfurea, di cui sopra, è quella che vedesi fra gli scogli della riva a pochi centimetri, sopra il livello del mare, poco prima di giungere alla Torre Gregoriana: la sua temperatura presa il 2 luglio 1893 alle 2 $^1/_2$ pom. era di 19°, mentre l'acqua marina ne segnava 23°. Queste sorgenti segnano forse, come si è già accennato, la continuazione della frattura che passa ai piedi dei Lepini e va ad Est verso i Campi Flegrei ed il Vesuvio e ad Ovest verso i Laziali, Sabatini e Vulsinii.

Il Quaternario è costituito da dune antiche di sabbie giallo-arancio.

Su la costa del Monte Giusto vi è un'alternanza di calcari e dolomie; fra i banchi di calcare ve n'è qualcuno che passa a dolomia. Queste dolomie dei dintorni di Terracina, sotto l'azione del martello tramandano un forte odore bituminoso.

La fontana di S. Stefano, situata sul Monte Giusto a Nord di Terracina, e nei dintorni della quale raccolsi grande quantità di ippuriti, dà una buona acqua potabile, fresca e leggera, ma disgraziatamente non rende più di un paio di litri per minuto. (Questo d'estate, non so se d'inverno la portata sia maggiore; ad ogni modo non vi puo essere grande differenza).

La superficie racchiusa fra Monte Leano e la collina ov'è fabbricata Terracina alta, è ricoperta dalle solite sabbie giallo-arancio del Quaternario antico.

TAVOLETTA DI S. FELICE CIRCEO.

Dintorni di S. Felice Circeo. — Le sabbie che trovansi fra Terracina ed il Circeo, appartengono anch'esse al Quaternario antico ed in qualche punto mostrano al disotto un deposito di argilla bianchissima. A parte il loro colore più oscuro delle attuali, il cordone litoraneo da esse formato, che dal Circeo si prolunga poi verso Anzio, riunì l'isola di Circe al continente, lasciando dapprima un lago nel mezzo, come gli attuali laghi di Paola, di Fogliano, di Fondi, ecc. che pian piano si convertì nelle attuali Paludi Pontine.

Questo lavorìo della natura, che ha cambiato così profondamente la configurazione della regione, è stato lungo e sorpassa i confini della storia; dobbiamo ricorrere alla Mitologia per avere un'idea del suo antico aspetto. Non mi pare perciò giusto segnare nell'alluvione moderna, come alcuno vorrebbe, questi depositi di sabbie e confonderli con quelli che si vengono formando sotto ai nostri occhi. Inoltre in mezzo proprio alle paludi, non distante da Terracina ed entro Terracina stessa, si trovano colline di queste sabbie più antiche che, a me pare, sarebbe assai arbitrario segnare nell'alluvione moderna. Le sabbie di Piperno e quelle che si trovano su i monti di Terracina hanno una diversa provenienza: le prime vengono forse, come già ho detto in altro luogo, dalla demolizione di qualche lembo di Pliocene e le seconde, probabilmente, dalla scomposizione delle dolomie.

Fra la Torre Vittoria ed i monti del Circeo, sotto alle sabbie, vi sono delle argille che appartengono al Quaternario antico esse pure. Questo cordone litoraneo di sollevamento, costituito da sabbie giallo-arancio che riposano su argille bianche, è la continuazione della panchina quaternaria, che si osserva nella parte Nord del litorale romano.

Nel Monte Circeo, le sabbie del Quaternario antico si elevano su i fianchi del monte, tanto dalla parte delle paludi che dalla parte del mare, ad una discreta altezza, precisamente come a Piperno, Terracina e Fondi.

Il Monte Circeo, propriamente detto, è costituito principalmente da dolomie, da pochi calcari ceroidi poveri di fossili e da calcari bianchi cristallini (forse dolomitici anch'essi), nei quali rinvenni una bella conchiglia bivalve. Nelle dolomie non rinvenni che deboli ed indeterminabili tracce di fossili.

A S. Felice e dintorni vi è un piccolo lembo di scisti arenacei dell'Eocene che si appoggia alle dolomie; queste sono bianche o turchiniccie, saccaroidi per la maggior parte, in minore quantità allo stato farinoso: in qualche punto rinvengonsi dei depositi di sabbia bianca finissima, proveniente appunto dalla scomposizione delle dolomie.

Alcuni banchi di queste dolomie, che a me sembrò intercalati agli altri, contengono abbondanti noduli di silice, mentre nei calcari cretacei dei Lepini e degli Ausoni di silice non ve n'è affatto. La deficienza di fossili visibili ad occhio nudo, non mi permette di affermare se queste dolomie siano o no cretacee: l'inclinazione generale però della stratificazione del Monte Circeo la quale concorda perfettamente con l'inclinazione generale della catena dei Lepini e degli Ausoni, dimostra chiaramente che questi calcari e queste dolomie vanno a cacciarsi, a grande profondità, sotto ai calcari ed alle dolomie cretacee e perciò dovrebbero essere, per questo fatto, più antiche di quelle (1).

Ai piedi del versante Nord del Monte Circeo vi sono due sorgenti d'acqua, a pochi decimetri di distanza l'una dall'altra, delle quali una è di acqua potabile, fresca e leggerissima, l'altra invece è fortemente ferruginosa.

---

(1) Studi fatti più tardi dal Di Stefano e dal Viola, hanno constatato che si trattava di calcari e dolomie del Lias inferiore, constatazione alla quale hanno contribuito anche alcuni fossili da me raccolti.

APPENDICE N. 1.

Osservazioni fatte posteriormente, ed i lavori per la perforazione della galleria ferroviaria che attraversa tutti i Monti di Terracina, da Montorso a Valle Viola, per la direttissima Roma-Napoli, mi permettono oggi di precisare meglio la posizione di queste dolomie. I calcari dolomitici si vedono affiorare a Terracina, fuori Porta Napoletana, lungo la via Appia al disotto della parete a picco formata dai calcari ippuritici, innalzandosi su per la costa di Monte Giusto e lasciando vedere al disotto, verso Torre dell'Epitaffio, un altro calcare che all'aspetto non sembrerebbe dolomitico, ma che invece fu riconosciuto tale da analisi eseguite dal prof. Meli (1).

La galleria ferroviaria all'imbocco Sud, cioè dalla parte di Napoli, fu aperta in questi calcari che all'aspetto non sembrano dolomitici, ma che ad ogni modo lo sarebbero in grado minore degli altri, i quali furono poi incontrati in galleria alla progressiva di 600 metri. Siccome l'inclinazione generale della stratificazione è a Nord-Nord Est, così emerge che i calcari più antichi sono quelli incontrati all'imbocco Sud: il Meli ritiene che i medesimi, molto probabilmente, appartengano all'Urgoniano, e con ragione lo ha messo in forma dubitativa, poichè nei medesimi non si rinvennero fossili.

Sopra a questi calcari più o meno dolomitici, riposano delle vere dolomie d'una compattezza straordinaria, senza quasi più segno di stratificazione, tanto che per la perforazione delle medesime, si dovette consumare in media kg. 1,200 di esplodenti (dinamite - gomma N. 0) per metro cubo di scavo. Queste dolomie, nelle quali non si rinvennero fossili, devono rappresentare il Cretaceo medio perchè, come si vede lungo la Via Appia fra Terracina e la Torre dell'Epitaffio e come fu constatato nella perforazione della galleria ferroviaria suddetta, vanno a cacciarsi sotto ai calcari ippuritici. Infatti, dalla parte dell'imbocco Nord (verso Roma) si rinvennero delle rudiste, una delle quali fu descritta dal Meli (2) *Hippurites cornu-vaccinum* Bronn, che gli permise di attribuire al Turoniano gli strati attraversati nella perforazione dell'imbocco Nord.

La compattezza straordinaria di queste dolomie, merita d'essere fatta rilevare, perchè potrebbe funzionare da strato impermeabile, che raccoglie le acque provenienti dalle filtrazioni dei soprastanti calcari ippuritici: infatti, l'Ufficio Idraulico del Ministero d'Agricoltura, avendo fatto scavare a Sternatia, nella penisola Salentina, un pozzo ordinario per la ricerca dell'acqua, questo, attraversati gli strati calcarei del Cretaceo superiore, incontrò della dolomia compattissima e con essa dell'acqua in abbondanza. Nella perforazione della galleria ferroviaria, per la direttissima Roma-Napoli, che attraversa il promontorio di Gaeta, tra Fondi e Formia, fu trovata una massa d'acqua imponente che venne allacciata per essere usufruita: siccome anche in quella galleria furono incontrate le stesse dolomie dei monti di Terracina, così è probabile che l'acqua si trovi al contatto delle dolomie con i calcari soprastanti. Nella galleria ferroviaria scavata nei monti di Terracina, non fu trovata acqua affatto, ma questo si spiega facilmente poichè la galleria attraversò diverse caverne, fra le quali una grandissima che continuava in profondità.

---

(1) Meli R. — Breve relazione sulla qualità delle roccie incontrate nella perforazione della galleria di Montorso (ferrovia direttissima Roma-Napoli) dall'imbocco-Napoli fino alla progressiva 1380 metri — Roma, 1909.

(2) Meli R. — Presentazione alla Società Geologica Italiana di una Ippurite rinvenuta nella perforazione della galleria di Montorso sotto Sonnino. — Roma, 1909.

I calcari dolomitici visti nei dintorni di Bassiano, che sembrano riposare su i calcari ippuritici di Sermoneta, e quelli dei dintorni di Sonnino, ricchi di rudiste, citati anche dal Meli (1) devono appartenere al Cretaceo superiore: così oltre alle vere dolomie del Cretaceo medio che in basso vanno gradatamente passando a calcari sempre meno dolomitici, appartenenti al piano inferiore, vi sarebbe un'altra zona di dolomie, o calcari più o meno dolomitici, al disopra dei calcari a rudiste.

APPENDICE N. 2.

Si sapeva che la parte Sud del monte, sopra uno sperone del quale è fabbricata Terracina, è costituita da calcari ippuritici, poichè al Monte Sant'Angelo, in questi calcari appunto, furono aperte delle cave ed estratto del materiale che tirato a pulimento fu adoperato, sotto il nome di *Lumachella* od *Occhio di Pavone di Terracina*, per diversi lavori, fra i quali quello della pavimentazione dell'atrio della chiesa monumentale, eretta nella Terracina bassa. Non contento però di queste notizie, nè dei miei vecchi appunti, nei quali avevo notato che a N. e N-O della città vi erano calcari ceroidi ricchi di fossili, nell'agosto ultimo scorso ho raccolto nei dintorni del Camposanto di Terracina, e precisamente su la mulattiera che passa ad Est del medesimo, delle rudiste che furono studiate dal prof. Parona.

Da detto studio è risultato che: il calcare nel suo aspetto, nella forma di rudiste (*Durania Martellii* Par.) e nella fauna a miliolidi, corrisponde al calcare Senoniano di Ruda nell'isola di Lissa e di certi giacimenti della stessa età che sono in Puglia (2).

---

(1) Meli R. — Breve relazione, ecc. (opera citata).

(2) Parona C. F. — Le rudiste del Senoniano di Ruda sulla costa meridionale dell'isola di Lissa (Atti R. Acc. delle Sc. di Torino (Vol. XLVI), Torino 1911.

Conseguentemente alle osservazioni che la perforazione della galleria ferroviaria per la direttissima Roma-Napoli ha permesso di fare, ed allo studio dei fossili dei dintorni di Terracina, la carta geologica, dovrebbe subire qualche modificazione, estendendo dalla parte Sud i calcari ippuritici fino alla falda estrema del monte a contatto con il Quaternario; il Cretaceo medio perciò dovrebbe essere limitato ad una stretta zona che dalla parte Est si mantiene sotto la parete a picco dei calcari ippuritici. Se non vi sono accidentalità stratigrafiche, anche il Monte Leano, a N-O di Terracina, essendo l'inclinazione generale di questo monte verso N O, dovrebbe essere costituito da calcari ippuritici.

DANTE PANTANELLI

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. IV. Anni 1913-1914. Fascicolo 2°

DANTE PANTANELLI

L'ultima volta che amici e colleghi geologi si trovarono con DANTE PANTANELLI fu in Abruzzo nello scorso settembre, in occasione del convegno della Società Geologica Italiana; e le belle commemorazioni di I. Cocchi e di L. Foresti, da Lui lette nell'adunanza di Sulmona, furono i suoi ultimi scritti. Simpaticissimo a quanti ebbero la fortuna di conoscerlo e di apprezzarne la mente colta, la serena bontà del carattere schietto, la fine arguzia e la parola elegante, Egli, come sempre avveniva, fu accolto festevolmente in quella riunione e la sua compagnia ricercata durante le gite nella conca aquilana e nelle valli di Sulmona. Ci lasciò a Terni, dopo averci dato convegno per il settembre venturo a Parma; proponendosi, come Presidente della Società, di guidarci nella visita alle cose naturali più notevoli dell'Emilia a Lui ben note e da Lui sapientemente illustrate. Ma non erano trascorsi due mesi, che in Modena il 2 di novembre, la morte ne troncava improvvisamente la preziosa esistenza, togliendo alla famiglia il padre esemplare, allo Studio di Modena l'illustre professore, al R. Comitato Geologico il consigliere autorevole, alla Società Geologica il bene di averlo Presidente per la seconda volta.

DANTE PANTANELLI nacque il 4 gennaio 1844 in Siena da Enrico avvocato e da Carlotta Petrucci, e passò colla famiglia i primi anni in Egitto, dove il padre, patriota, erasi rifugiato e rimase finchè le mutate condizioni politiche gli permisero, nel 1860, di ritornare in Toscana. Studiò nell'Università di Pisa, e vi conseguì la laurea in scienze fisiche e matematiche. Volontario con Garibaldi, prese parte alla campagna del 1866, e fu nel Trentino col 9° Reggimento. Giovanissimo, iniziò la sua carriera di insegnante al Liceo di Cagliari; passò poi a Spoleto, e quindi nel 1873 a Siena, dove rimase fino al 1882, quando, vinto il concorso alla cattedra di Mineralogia e Geologia, fu nominato professore all' Università di Modena. Durante il lungo soggiorno in questa città, Egli seppe acquistare la stima e la simpatia della cittadinanza, che lo volle consigliere comunale: dell'Università fu decoro, perchè maestro efficace e amato, e scienziato apprezzatissimo per le sue ricerche nel campo della scienza pura ed applicata. Insegnò durante quarantasette anni, ed in occasione del quarantesimo (1906) lo festeggiarono amici, colleghi ed allievi, con una dimostrazione che fu premio meritato e dolce conforto al cittadino benemerito, al dotto naturalista, all'uomo modesto e buono.

Egli ebbe la fortuna di avere a maestro Giuseppe Meneghini, che molto lo stimava e prediligeva; fu onorato con due premi dalla R. Accademia dei Lincei; più volte Preside della Facoltà di Scienze e Direttore della Scuola di Farmacia; socio della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena, socio fondatore e primo Segretario della Società Geologica Italiana, che l'ebbe Presidente nel 1897, segretario della Società Malacologica, socio e Presidente della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti e della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena; socio corrispondente del R. Istituto Veneto; consulente e iniziatore di imprese petroleifere emiliane. Tutte queste cariche e distinzioni, e le onorificenze che gli furono conferite, dimostrano quanto Egli fosse attivo e stimato, e quanto per opera e consiglio fosse apprezzato e ricercato.

⁂

L'attività scientifica del nostro compianto collega fu grande e complessa, e lo dimostrano il numero dei suoi lavori e la varietà degli argomenti in essi considerati. Le pubblicazioni sommano a 291; ma quelle originali di carattere scientifico sono in realtà 185, le altre sono commemorazioni, discorsi, riviste. In questo cenno commemorativo non mi propongo di fare un esame particolareggiato della copiosa produzione scientifica del Pantanelli; mi limiterò a mettere in rilievo i suoi meriti come geologo e il notevole contributo da lui portato alla geologia e paleontologia italiana. Tuttavia mi piace ed è doveroso notare com'Egli, fuori del campo geologico, siasi occupato di fisica e matematica, di biologia e zoologia, di mineralogia e di questioni storiche, dimostrando larga e fondata coltura, ingegno versatile e pronto a trattare argomenti disparati. Se ne ha la conferma leggendo i suoi discorsi; segnatamente quelli su « Teoria e pratica », sulle « Difese montane », su « Domenico de' Corradi d'Austria », e le commemorazioni di Quintino Sella e di Darwin.

Per quanto mi risulta, la sua prima memoria d'argomento geologico fu quella letta all'Accademia dei Fisiocritici, nel 1874, su i climi geologici; acuto esame critico delle idee dominanti allora, che per certi riguardi è tutt'ora degno di considerazione. Ancora nel campo geologico, e in quanto riguarda la Toscana, sono specialmente da menzionare la nota sul pliocene di Chianciano, studiato secondo l'indirizzo razionale introdotto dal Seguenza, e la « *Storia geologica dell'Arno* », notevole saggio di paleogeografia, dal quale si apprende che nel pliocene antico le acque dell'Arno di Casentino unite a quelle della Sieve sfociavano per il Val d'Ambra in mare, che nel pliocene recente e quaternario antico, chiusasi la foce d'Ambra, l'Arno per la foce di Chiani e la Paglia raggiungeva il Tevere, e che solo più tard si stabilì la separazione fra la Chiana e l'Arno, il quale, riunitosi alla Sieve, assunse definitivamente il decorso attuale.

Più numerosi furono i lavori geologici e stratigrafici pubblicati dal PANTANELLI sull'Appennino settentrionale; e coi primi di essi Egli raccolse gli elementi, che servirono poi per tre studî più estesi e sintetici — sul « *paesaggio pliocenico dalla Trebbia al Reno* », sui « *terreni quaternari e recenti dell'Emilia* » e su « *l'Appennino settentrionale dalla Trebbia al Reno* » —; importanti, non solo perchè nell'insieme costituiscono una illustrazione geologica e morfologica delle regioni considerate, ma anche per le considerazioni e deduzioni sulla storia geologica della valle padana. Infatti nel primo, oltre le osservazioni sulla serie e sulla varia potenza e altitudine dei depositi pliocenici, interessano i rilievi, anche d'ordine paleontologico, per cui l'A. è condotto ad ammettere l'esistenza, nell'accennata regione emiliana, di un esteso golfo in rapporto coi banchi corallini di Miradolo e S. Colombano. Nel secondo è posta in rilievo: la grande potenza degli strati alluvionali, quaternari e recenti, certamente superiore a 200 metri: lo spostamento progressivo a nord, per la preponderanza dei detriti appenninici sugli alpini, del corso del Po, che in tempi non molto lontani dalle prime colonizzazioni romane doveva correre assai più a Sud del corso attuale e sboccare in mare a Ravenna (fossa Angusta o fossa Augusta); l'avvallamento continuo della pianura padana nella zona mediana, come riflesso del sollevamento perimetrico nella regione delle colline; l'eguaglianza nell'estensione tra il terreno emerso sulla fine del pliocene e quella attuale, e infine la dissimetria nel livello delle formazioni antiche sui due lati della valle. E' specialmente importante l'osservazione, che dal quaternario continuò il sollevamento sui fianchi della pianura e l'abbassarsi della sua porzione intermedia, perchè se ne deduce, che, se il mare non ha potuto riprendere il suo dominio e coprire la valle padana con fondali superiori a 200 metri, ciò devesi all'interramento, che ha equilibrato nei suoi effetti il moto discensionale: perchè, in altri termini, si ebbe un compenso naturale fra la lenta depressione ed il fenomeno alluvionale. Nel terzo espone, come documento utile anche per i futuri studi sul modellamento dell'Appennino, i risultati delle sue indagini sui sistemi di pieghe in rapporto col fenomeno vallivo e collo schema orografico della regione, e sui caratteri dei terreni, dagli eocenici ai quaternari, secondo la loro natura, ubicazione ed estensione.

Più tardi si occupò dell'*estensione dell'oligocene* nell'Appennino settentrionale, sostenendo che l'enorme massa di strati, del quale fa parte lo straterello ad orbitoidi, estesissima sopra alle argille scagliose e ai serpentini che le accompagnano, dev'essere riportata a questo periodo, come già aveva ritenuto nel 1883. Anche le « *così dette molasse ofiolitiche* » dello stesso Appennino richiamarono la sua attenzione, offrendogli occasione di considerare, seguendo le vedute di Issel e Mazzuoli, le eruzioni serpentinose come intrusioni sotto le acque marine di un magma ad elevata temperatura, ma ancor lontane dalla fusione ignea e proveniente da limitata profondità; di affermare che tutti gli affioramenti serpentinosi sono visibili per erosione delle roccie superiori a quelle tra le quali sono intruse, e che la ricchezza degli elementi serpentinosi, nei depositi posteocenici, cresce regolarmente dai primi strati susseguenti alle intrusioni dei serpentini ai depositi attuali.

Dal 1882 in poi, a varie riprese, Egli si occupò dei *calcari e delle marne a radiolarie*. Ponendo in luce l'importanza stratigrafica di questo orizzonte per la sua continuità ed estensione, lo attribuì al Langhiano, sincronizzandolo cogli strati « *Solenomya Doderleini* », e paragonandolo come sedimento, al tipo dei fanghi a globigerine, escludendo tuttavia che il deposito siasi fatto in mare di grande profondità. Rilevò inoltre come le radiolarie contenutevi rappresentino una fauna nuova per il livello geologico e per il continente; e, ricercandone l'origine probabile, suppose una correlazione tra il Mediterraneo miocenico e le correnti marine provenienti dall'oceano tropicale di sud-est.

Il compianto collega maturava i suoi studi con una lunga preparazione e con una preventiva, scrupolosa consultazione bibliografica. Così si avviò anche alle indagini sulle manifestazioni di idrocarburi, ed in particolare sui petroli, nella regione emiliana, come si avverte leggendo la sua chiara esposizione delle diverse idee ed ipotesi proposte dagli studiosi. da v. Buch, nel 1801, in poi, sulla origine dei petroli: egli dice che il suo schedario sull'argomento conteneva nel 1906 già oltre 3000 articoli, esclusi quelli relativi alle applicazioni del petrolio. La storia naturale del *petrolio emiliano* è riassunta in una sua conferenza dalla quale risulta che il maggior numero delle manifestazioni di idrocarburi corrisponde alla *zona*, da lui detta *desolata*, delle argille scagliose.

Gli idrocarburi, qualunque sia il loro stato fisico, escono dalle argille scagliose eoceniche, e sembrano raccogliersi in maggior quantità dove gli strati calcari oligocenici fungono da protettori al loro disperdimento: più raramente escono dal miocene medio e dal pliocene. Le manifestazioni di petrolio non si trovano attorno alle grandi masse serpentinose, sibbene dove esse si presentano più piccole e si suddividono, dove si alternano le salse, le fontane ardenti, le intrusioni di ozocerite. Nota il PANTANELLI che si hanno accenni alla presenza di idrocarburi anche lungo due direttrici, l'una alla base della maggiore sollevazione eocenica dell' Appennino settentrionale, con prevalenza di fontane ardenti, l'altra lungo ed internamente alle ultime colline contro la pianura padana, e che a quest'ultima sono riservate vere sorgenti petrolifere. Il petrolio emiliano appartiene al tipo dell'Europa orientale, si ha con pozzi profondi da trecento a seicento metri, raramente salienti, e i due campi maggiori sono quelli di Montechino e di Velleia. Riguardo alla probabile sua origine, Egli sostiene il principio che essa sia minerale o inorganica.

Questo studio è integrato da notizie sulle località dove furono eseguite le perforazioni, nonchè da una memoria più recente, destinata in particolare alla descrizione di numerosi campioni di petrolio emiliano, con informazioni sulla provenienza e sui loro caratteri fisici. Nè, riguardo agli idrocarburi, sono da dimenticare le dotte sue notizie su alcuni errori di fatto circa le salse modenesi e il petrolio d'Egitto, e sulla supposta eruzione della salsa di Sassuolo nell'anno 91 a. C.

L'argomento allo studio del quale il PANTANELLI si dedicò con particolare amore e tenacia nell'ultimo periodo della sua attività scientifica fu quello relativo al problema dell'andamento delle acque sotterranee lungo la riva destra di Po, dalla Trebbia al Reno. Dalla prima memoria sulle acque sotterranee nella provincia modenese, pubblicata nel 1888, colla quale impostò il problema, esprimendo l'idea che il velo acquifero di Modena fosse in antichi conoidi di fiumi appenninici, all'ultima (1913) sulle acque sotterranee di Castelfranco Emilia, colla descrizione della regione acquifera che giornalmente fornisce la massima quantità di acqua, superiore a quelle della regione classica di Modena, furono ben 42 le memorie e le note su questa importante questione d'interesse teorico e pratico, rispetto all'igiene e all'industria.

I limiti nei quali devo contenere questo cenno non mi permettono di prendere in considerazione tutti questi lavori, tanto più che in generale constano dell'esposizione particolareggiata di dati analitici, o delle condizioni stratigrafiche, o del risultato di ricerche storiche o sperimentali, ed anche della descrizione di apparecchi ideati ed applicati nelle esperienze. Egli estese infatti le sue indagini allo spostamento degli alvei, alle variazioni nel livello delle acque sotterranee, al calcolo della portata dei pozzi, alle influenze dei mezzi filtranti, al coefficiente di filtrazione, ed in particolare alle cause determinanti la salienza delle acque artesiane. D'altra parte per ragioni di competenza non potrei permettermi di discutere le considerazioni e le deduzioni del nostro autore, e tanto meno di esporre apprezzamenti su alcune sue idee discusse da altri studiosi.

Anche con questo ordine di ricerche, quasi a complemento di quelle sui terreni quaternari e recenti, contribuì largamente alla storia geologica della valle del Po, rintracciando nella propria regione quella dei successivi conoidi dei singoli fiumi, che sono le aree utili per le perforazioni e che debbono avere un'unica origine, quella stessa delle loro acque. Egli rilevò come i diversi conoidi di due fiumi attigui possono venire a contatto o sovrapporsi a distanza dalla loro origine, lasciando fra di loro, e più precisamente tra lo sbocco di due fiumi nel piano, uno spazio subtriangolare, con la base appoggiata alle colline, sterile di acque sotterranee. Sicchè è ormai accertato che le acque sotterranee, raggiungibili con perforazioni profonde in tutta la riva destra del Po, sono connesse e dovute a relitti di antichi corsi fluviali. Infatti nella regione di Castelfranco-Emilia il moltiplicarsi recente dei pozzi perforati cagionò una depressione nel livello piezometrico delle acque profonde, con diminuzione di portata progressiva da sud a nord, secondo la progressione della corrente sotterranea, che ha origine in un vecchio corso del Panaro abbandonato. E, in generale, nella pianura emiliana tra due pozzi anche lontani, lungo una trasversale alla valle appenninica corrispondente, vi è molta probabilità di aprirne altri con successo, mentre eguale probabilità non esiste lungo una perpendicolare alla precedente.

E nelle indagini sulle divagazioni dei corsi d'acqua il PANTANELLI si appoggiò, oltrechè agli argomenti storici e stratigrafici, su quelli desunti dai caratteri di composizione delle sabbie, e precisamente sul diverso tenore del contenuto in materiali magnetici, dipendenti dalle roccie serpentinose, riconoscendo caratteristiche differenze fra le sabbie della Secchia, del Panaro e del Tiepido. Nel caso particolare delle acque del sottosuolo di Modena, le sue ricerche lo condussero inoltre a riconoscere che le migliaia di metri cubi di acqua, che giornalmente si estraggono, provengono da tre veli acquiferi, rispettivamente alle profondità di m. 5 a 7, 20 a 21, 70 a 90, che avrebbero unica origine in una regione a distanza non minore di sedici chilometri: le quali acque impiegherebbero in media otto anni per arrivare e per risorgere nei pozzi della città.

Studiando l'andamento delle acque sotterranee in una regione classica per la presenza di acque salienti e artesiane, era naturale che un attento ed acuto osservatore com'era il PANTANELLI si chiedesse, se la salienza poteva essere spiegata con la sola ragione dei vasi comunicanti o della capillarità. Diverse considerazioni giustificano la domanda: non e raro il caso di perforazioni, eseguite a grande distanza da rilievi montuosi e dove non e supponibile l'esistenza di strati fortemente inclinati, spinte a più di cento metri di profondità, che hanno fornito acque salienti e artesiane: si dà anche il caso che in uno stesso punto si trovino livelli acquiferi sovrapposti, e che sovente i più profondi abbiano un livello piezometrico superiore ai più superficiali, senza che possa essere spiegato con la diversa provenienza delle acque, anzi quando tutto tende a dimostrare l'origine unica dei diversi livelli acquiferi che si sono separati nel loro tragitto sotterraneo. Il problema si presentava dunque al PANTANELLI assai più complicato di quanto non si ritenesse. D'onde la necessità di cercare le cause che determinano la salienza delle acque, ossia del livello piezometrico che raggiungono libere di se stesse.

In un suo lavoro del 1898 compare per la prima volta l'affermazione che nella spiegazione della salienza delle acque dagli strati profondi alla superficie occorre tener conto della pressione degli strati superficiali, e che il carico dell'acqua a profondità dipende non solo dall'altezza d'origine dell'acqua stessa, ma anche dalla pressione degli strati sovrapposti, potendo questa pressione essere variabile in condizioni d'imbibimento particolari. Ed anche recentemente Egli affermò che le acque di profondità, se possono liberamente muoversi negli strati che imbevono, risalgono verso la superficie per la pressione degli strati sovrastanti: e l'esistenza di questa pressione è indubitata; minima e in molti casi trascurabile nelle roccie compatte e rigide, acquista valori notevoli nelle roccie incoerenti.

A completare il quadro dell'opera scientifica del PANTANELLI, dirò ora brevemente dei suoi lavori nei quali prevale la ricerca paleontologica su quella geologica, o che sono d'argomento esclusivamente paleontologico. Ricordo innanzi tutto le indagini sui diaspri della Toscana. L'annuncio della presenza di una *fauna a radiolarie nei diaspri* fatto nel 1882 alla Società Toscana di Scienze Naturali fu tosto seguito dalla memoria pubblicata dall'Accademia dei Lincei: a parte il merito della scoperta, che chiarì la questione dell'origine dei diaspri, questo lavoro è da ritenersi assai importante sotto il punto di vista paleontologico, come primo largo tentativo in Italia di ricerche delicatissime, che fecero poi rapidi progressi con perfezionamento nella tecnica delle preparazioni e per l'applicazione della fotografia. Altrettanto può dirsi per le note micropaleontologiche sui calcari e sulle radiolarie calcificate degli scisti silicei eocenici di Monte Catini in Val di Cecina.

Alla *fauna miocenica* il nostro A. contribuì largamente. Il cenno monografico, in collaborazione coll'Ab. Mazzetti, intorno alla fauna fossile di Montese (echinodermi e molluschi, 1885–87), le addizioni successive, nonchè le note sui molluschi degli strati di Montegibio, di M. Baranzone ecc., costituiscono un insieme di studi accuratissimi, che realmente dà, come sperava il PANTANELLI, un'idea delle condizioni biologiche degli strati e della ricchezza della fauna del Miocene in una regione abbastanza estesa dell'Appennino settentrionale.

Egli dedicò speciali ricerche e studi alla *fauna degli strati pontici* del Miocene superiore, prima occupandosi del giacimento di Casino, e poi con una estesa monografia, nella quale prese in esame la fauna di 18 lembi ben conosciuti dell'Italia settentrionale e centrale. In questo lavoro si mette in rilievo il fatto che gli strati pontici stratigraficamente e per maggiori affinità di fauna sono connessi col miocene, più che col pliocene, e che, per la mancanza di veri strati marini corrispondenti al piano pontico (dimostrata specialmente dal De Stefani e dal Neumayr), la divisione fra pliocene e miocene non è convenzionale, restando inoltre confermata la precedenza della fauna a *Mastodon longirostris* su quella del *M. arvernensis*, per cui lo *Hipparion* rimane tipo esclusivamente miocenico. Gli strati pontici corrisponderebbero ad un periodo di avvallamento subentrato al periodo di emersione postortoniano, per cui il mare, col costituirsi delle lagune pontiche, tendeva a riprendere il suo dominio. La fauna pontica a vertebrati è abbastanza ricca, ma l'importanza maggiore viene attribuita alla fauna malacologica d'acqua salmastra, con forme pressochè esclusive. Un ulteriore contributo alla fauna pontica l'abbiamo nella illustrazione della *Testudo Amiatae*.

Nè meno importante è la serie delle pubblicazioni relative alla fauna pliocenica e riflettenti quasi esclusivamente i molluschi: infatti riguarda i vertebrati soltanto la nota sugli avanzi di *Mastodon arvernensis*, *M. Borsoni* e *Tapirus arvernensis* dei depositi diatomeiferi con ligniti di Spoleto, ritenuti coevi degli strati di Valdarno. A partire dal rapporto del 1875 sui fossili pliocenici dei musei dell'Accademia dei Fisiocritici e dal catalogo dei molluschi pliocenici dei dintorni di Siena, pubblicato col De Stefani, abbiamo del PANTANELLI parecchi studi sulla fauna malacologica pliocenica appennina in confronto con quella vivente nel Mediterraneo e colle altre dei più importanti bacini pliocenici mediterranei: per cui Egli venne acquistando una profonda conoscenza dell'argomento, e con riconosciuta competenza potè proporsi il lungo e paziente quanto utile lavoro per l'enumerazione e sinonimia delle specie plioceniche dell'Italia superiore e centrale, pubblicandone, nel 1893, un saggio sui lamellibranchi. Nell'introduzione a questa sistematica revisione dei nomi impiegati nella malacologia pliocenica dal Brocchi in poi sonvi delle savie considerazioni sul valore sistematico dei generi, sottogeneri e varietà, sul fatto che spesso nessuna nuova idea viene aggiunta alla scienza cambiando un nome generico per obbedire ad un bisogno spesso fittizio di una più particolareggiata suddivisione. Notando come lo stabilire e il denominare una varietà non è spesso che il mezzo per descrivere la leggera deviazione da un tipo determinato, Egli rileva la molto limitata utilità di una soverchia suddivisione nella descrizione delle forme, trovando preferibile una giudiziosa descrizione dei limiti di variabilità.

Sono pur notevoli altri lavori speciali, che non si possono raggruppare con questi già accennati. Ricordo quelli sulle scalarie terziarie, sulle *Melanopsis* fossili e viventi d'Italia, sulla *Melania curvicosta* dell'Abissinia, sui molluschi postpliocenici dei travertini senesi, sulla *Cupularia umbellata* e *C. intermedia*, sul *Diodon Scillae*, sui resti di *Ptychodus* nell'Appennino emiliano, sugli otoliti fossili, le note sullo Scioa, sulle argille postplioceniche ad ittioliti di Taranto, sui lithotamni terziari: tutte ricerche che attestano lo spirito di osservazione e di critica illuminata che distingueva il nostro collega, e le sue attitudini a indagini in campi diversi.

⁂

Non so se con questo sommario delle numerose pubblicazioni di DANTE PANTANELLI io sia riuscito a dare un'idea adeguata dell'opera cospicua da Lui compiuta a vantaggio della conoscenza geologica della Toscana e dell'Emilia e pel progresso della Scienza italiana. Mi conforta tuttavia il pensiero che per mantenere viva la memoria di DANTE PANTANELLI non occorrono commemorazioni: Egli si ricorda da sè col frutto dei suoi studi e coll'esempio di un'esistenza nobilmente vissuta e troppo presto troncata.

Colla sua morte la geologia italiana ha fatto una grave perdita, ed al Comitato geologico venne a mancare un membro attivo e autorevole, che dimostrò di interessarsi seriamente dei lavori della Carta geologica d'Italia, contribuendo con ricerche sue e coll'autorità che gli veniva dalla riconosciuta sua competenza specialmente nello studio dei terreni cenozoici e neozoici. In nome del R. Comitato geologico, dolorosamente colpito da tanta perdita, porgo alla egregia famiglia Pantanelli, ed in particolare alla vedova signora Emma Bianciardi ed al figlio prof. Enrico, rinnovate vivissime condoglianze.

14 gennaio 1914.

C. F. PARONA

Pubblicazioni di Dante Pantanelli (1)

Sopra un' esperienza di Clement e Desormes e la determinazione del coefficiente dinamico del calore. (Rivista delle Marche e dell'Umbria, novembre 1869: 2 pag.). 1869.

Alimento e sviluppo dei girini. Ricerche sperimentali (Rivista scientifico-industriale: 4 pag.). 1871.

Determinazione dei coefficienti dell'unità; disegno axonometrico. (Giornale di matematica, settembre 1872: 3 pag.). 1872.

Dell'azione della glicerina sopra le sostanze animali. (Rivista scientifico-industriale: 3 pag.). 1872.

Sui climi geologici. (Atti R. Acc. dei Fisiocritici: 10 pag.). Siena, 1874.

Rapporto annuale della direzione dei Musei della R. Accademia dei Fisiocritici. (*Catalogo ragionato dei fossili pliocenici*: 11 pag.). 1875.

Rapporto annuale della direzione dei Musei della R. Accademia dei Fisiocritici. (*Catalogo ragionato dei fossili*: 7 pag.). 1876.

Storia dell'Accademia dei Fisiocritici dal 1691 al 1760 (23 pag.). 1876.

Molluschi terrestri e fluviatili del bacino del Marroggia. (Bull. Soc. Malacol. It. II (1876), p. 233-240). 1877.

Dei terreni terziarii intorno a Siena. (Atti R. Acc. dei Fisiocritici: 16 pag. e 2 tav.). 1877.

Manufatti litici della provincia di Siena. (Bull. di Paletn. it.: 6 pag.). 1877.

Bibliografia geologica e paleontologica della provincia di Siena. (Cronaca liceale). 1877.

Id. con aggiunte e correzioni. (Boll. R. Com. geol., volume IX; 28 pag.). 1878.

Sui marmi della Montagnola senese. (In collab. con B. LOTTI). (Boll. R. Com. geol., vol. IX, 12 pag. e 2 profili). 1878.

Sul Pliocene dei dintorni di Chianciano. (id. id., 12 pag.). Roma, 1878.

Habitat della Melanopsis etrusca. (Proc. verb. Soc. Malacol. it., pag. 7-14). 1878.

Su gli strati miocenici del Casino. (Atti R. Acc. Lincei, vol. III, 21 pag., 3 tav.). 1879.

Sui travertini della Provincia di Siena. (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., II, 2 pag.). 1879.

Molluschi postpliocenici dei travertini della Provincia di Siena. (Bull. Soc. Malacol. (1879), p. 153-163). 1879.

---

(1) Non sono comprese nè le necrologie, nè le riviste.

Nuova miniera di antimonio nella Provincia di Siena. (Proc. verb. Soc. tosc. di Sc. nat., II. 4 pag.). 1879.

Di una nuova Daudebardia *italiana.* (In collabor. con C. De Stefani). (Bull. Soc. Malacol., vol. V, 2 pag.). 1879.

Conchiglie plioceniche di Pietrafitta in provincia di Siena. (Bull. Soc. Malacol. it., VI, p. 265–276). 1880.

Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena. (In collabor. con C. De Stefani). (Bull. Soc. Malacol. IV, p. 5–211). 1880.

Radiolarie di S. Barbera in Calabria. (In collabor. con C. De Stefani) (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., II. p. 59–60), 1880.

Fossili dei Diaspri. (Ivi p. 27–29). 1880.

Radiolarie nei diaspri. (ivi p. 98). 1880.

Radiolarie nei calcari. (Ivi p. 111–112). 1880.

Osservazioni sopra una comunicazione del sig. Fuchs. (Ivi, p. 43-44). 1880.

Gli strati litorali terrestri e salmastri del Pliocene inferiore della Toscana. (Ivi, p. 58–59). 1880.

I diaspri della Toscana e i loro fossili. (Atti R. Accad. dei Lincei. Memorie. 1879-80, 34 pag. con una tav.). 1880.

La fillossera. (Bull. Comizio Agr. Siena. 8 p.), 1880.

Enumerazione dei molluschi pliocenici della Toscana viventi nel Mediterraneo. (Bull. Soc. Malacol. it., VII. p. 63–68). 1881.

Osservazioni alla comunicazione di De Stefani: Sull'origine degli strati pontici. (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., II. p. 212). 1881.

Su alcune roccie della Montagnola senese. Ricerche micropetrografiche. (Ivi, p. 197-199). 1881.

Note di micropaleontologia e micropetrografia. (Ivi, p. 237–239). 1881.

Esame microscopico di alcune rocce siluriane di Sardegna. (Ivi, pag. 270–271). 1881.

Resti di Cheloniano nelle sabbie gialle. (Ivi, p. 162). 1881.

Sulle regole di nomenclatura malacologica (Bull. Soc. Malacol. It., VII. p. 203–201). 1881.

La formazione delle montagne. (Atti R. Accademia dei Fisiocritici, Siena, S. III. vol. XI, p. 13). 1881.

Bibliographie géologique et paléontologique des provinces de Siena ed Arezzo, (Bibl. géol. et paléont. ital., 15 pag.). 1881.

Lithothamnion terziarii. (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., III, p. 52–56). 1882.

Note microlitologiche sopra i calcari. (Atti R. Accad. Lincei, Serie 3, vol. XII. p. 20 con 2 tav.). 1882.

Serpentini di Quattro Castella. (Rend. Soc. Nat. di Modena, Serie III, vol. 1, pag. 90–93, con figg.). 1883.

Note geologiche sull'Appennino modenese e reggiano. (Rend. R. Ist. Lombardo, Serie II, vol. XVI, fasc. XVIII). 1883.

Sezioni geologiche nell'Appennino modenese e reggiano. (Boll. del R. Comitato geologico, S. II, vol. IV, n. 9–10). 1883.

Calcari a Radiolarie dell'Appennino modenese e reggiano. (Rend. Soc. Nat. di Modena, Serie III, vol. I. p. 67–70). 1883.

Su alcuni giacimenti serpentinosi dell'Appennino modenese e reggiano (Rend. della Soc. dei Nat. di Modena, Serie III, vol. 1, p. 57-58). 1883.

Fauna miocenica a Radiolarie dell'Appennino settentrionale: Montegibbio e Baito. (Boll. Soc. geol. ital., I, pag. 142-158). 1883.

Diaspri elbani. (Proc. verb. Soc. toscana Sc. nat., III, pag. 212–215). 1883.

Note paleontologiche. (Rend. Soc. Nat. Moden., S. III, vol. I, pag. 128–130). 1883.

Note geologiche intorno agli strati miocenici di Monte Baranzone e dintorni. (Rend. Soc. Nat. di Modena, S. III, Vol. II, p. 78–81). 1884.

La zona desolata: pagine di geologia appenninica. (La Natura, n. 7, pag. 3, con figg.). 1884.

Nota preventiva sopra gli Echinidi di Montese. (Rend. Soc. Nat. Modena, S. III, vol. II, pag. 38-48: in collab. con G. Mazzetti). 1884.

Quintino Sella. Commemorazione. (Atti Soc. Nat. di Modena, S. III., vol. II). 1884.

Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena – Aggiunte e correzioni. (Bull. Soc. Malacol. Ital., X, p. 5–32). 1884.

Sur le Murex Hörnesii *d'Ancona.* (Journ. de Conchyol., XXIV, p. 332–334). 1884.

Teoria e pratica - Discorso inaugurale. (R. Università di Modena, 24 pag.). 1884.

Nuovo lembo di calcari a radiolarie. (Rend. Soc. Nat. di Modena, serie III, vol. II, p. 164–165). 1885.

Il Quaternario nella Valle Padana. (Atti della Soc. Toscana di scienze naturali, vol. V. proc. verbali, p. 23–24). 1885.

La vallata di Scoltenna e Panaro. (Rend. Soc. Nat. di Modena, serie III, vol. II, p. 126–128). 1885.

Il colore bluastro delle argille. (Rend. Soc. Natur. Modena, S. III, vol. II, 170–172). 1885.

Pozzo artesiano di Porto Vecchio. (Rend. Soc. Nat. di Modena, serie III, vol. II, p. 100–101). 1885.

Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese. (in collaborazione di G. Mazzetti). (Atti Soc. Nat. Modena, S. III, vol. IV, p. 58–90). 1885.

Vertebrati fossili delle ligniti di Spoleto. (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat, VII, pag. 93–100, 1 tav. e 1 fig.). 1885.

Note paleontologiche. (Atti Soc. Nat. Modena, S. III, vol. II, pag. 98-100). 1885.

Id. id. *Risposta al prof. Coppi.* (Rend. Soc. Natur. Modena, II, pag. 15 e 111-113). 1885.

Melanopsis Bonellii *e* M. Narzolina. (Proc. verb. Soc. toscana Sc. natur., IV, p. 233). 1885.

Radiolarie negli schisti silicei di Montecatini in Val di Cecina. (Ivi, IV, p. 168-170). 1885.

Sopra alcune Scalarie terziarie. (Bull. Soc. Malacol. It., XI. p. 262-272). 1885.

Vertebrati fossili delle ligniti di Spoleto. (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Natur., IV, p. 171-172). 1885.

Il Cretaceo di Montese. (Boll. della Soc. Geolog. Ital., vol. IV, p. 6, con una cartina geologica). 1885.

Molluschi dello stagno d'Orbetello. (Boll. Soc. Malacologica ital., vol. XII, p. 89-99). 1886.

Roccie di Assab. (Atti Società toscana Sc. nat., VI, pag. 29-30). 1886.

Un' applicazione delle ricerche di micropetrografia all'arte edilizia. (Ivi, pag. 24-28). 1886.

I così detti ghiacciai appenninici. (Proc. verb. Soc. toscana Sc. naturali, vol. V, p. 142-148). 1886.

Orografia pliocenica e quaternaria dei dintorni di Scandiano. (Atti Soc. dei naturalisti di Modena, Serie III. vol. III, p. 53-60). 1886.

Melanopsis fossili e viventi d'Italia. (Boll. Soc. Malacol. Ital., XII, p. 63-82, con 1 tav.). 1886.

Monografia degli strati pontici del Miocene superiore nell'Italia settentrionale e centrale. (Mem. della R. Accad. di scienze, Modena, S. II, vol. IV, 100 pag. I tav.). 1886.

La Melania curvicosta *Desh. nell'Abissinia.* (Proc. verb. della Soc. Tosc., vol. V, p. 204-206). 1887.

Modelli silicei di fossili. (Rend. Soc. Nat. Modena, III, p. 114-116). 1887.

Nota di tecnica microscopica. (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. Nat., VII, p. 12-14). 1887.

Ancora sui così detti ghiacciai appenninici. (Proc. verb. Soc. Tosc. di Sc. naturali, vol. V, p. 268-269). 1887.

Radiolarie mioceniche dell'Appennino. (Rend. Soc. Nat. di Modena, Serie III, vol. III, pag. 125). 1887.

Fauna fossile di Montese. (In collaborazione di G. MAZZETTI). (Att. Soc. Nat. Modena. Anno XXI, p. 45-82, 1 tav.). 1887.

Specie nuove mioceniche. (Bull. Soc. Malacol. Ital., XII, p. 123-134, 1 tav.). 1887.

Le radiolarie dei diaspri. (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Natur., VI, p. 11-12). 1887.

Incremento degli Istituti scientifici di Modena dal 1877 al 1886. (p. 16-17). 1887.

Id. id. id. nel 1886-1887, p. 19-23. 1887.

Note geologiche sullo Scioa. (Proc. verb. Soc. tosc. di Sc. nat., vol. IV, p. 164–170). 1888.

Progetto di lago artificiale nella valle superiore del Tresinaro presso Viano: Relazione geologica. Reggio, 1888.

Le acque sotterranee nella provincia modenese. (Atti Soc. Nat. di Modena, Serie III, vol. VII, p. 81–90). 1888.

Descrizione di specie mioceniche nuove o poco note. (Bull. Soc. Malacol. Ital., XIII, pag.26–32). 1888.

Melanopsis Matheroni *e* M. Narzolina (Bull. Soc. Malacol. Ital., XIII, pag. 21–22). 1888.

Pecten Angeloni *e* Pecten Hystrix. (Bull. Soc. Malacol. Ital., XIII, p. 23-25). 1888.

Descrizione di specie mioceniche nuove o poco note. (Ivi, p. 150–158). 1888.

Tufi serpentinosi eocenici dell'Emilia. (Boll. R. Comitato geologico, S. II, vol. X, n. 5–6). 1889.

Pleurotomidi del Pliocene superiore di Montegibbio. (Bull. Soc. Malacol. it., XIV, pag. 82–98). 1888.

Sopra i resti di un sauriano trovati nelle argille scagliose di Gombola nel Modenese. (Bull. Soc. Geol. Ital., VIII, p. 21). 1889.

Cupularia umbellata *e* C. intermedia (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat., VII, p. 25–28). 1890.

Buccinidae, Purpuridae, Olividae *del Miocene superiore di Montegibbio.* (Bull. Soc. Malacol. Ital., XV p. 7-17). 1890.

Lamellibranchi pliocenici: Enumerazione e sinonimia delle specie dell'Italia superiore e centrale. (Bull. Soc. Malacol. Ital., XVII, p. 49–295). 1892.

Paesaggio pliocenico dalla Trebbia al Reno. (Atti Soc. Natural. di Modena, Serie III, vol. XI, p. 12–36). 1892.

Testudo Amiatae *n. sp.* (Mem. Soc. tosc. Sc. nat., VIII, pag. 90–91). 1892.

Ulteriori osservazioni sul giacimento della Testudo Amiatae *Pant.* (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat., VII, p. 90–91). 1892.

Sopra un piano del Nummulitico superiore nell'Appennino modenese. (Atti Soc. Natur. Modena, Serie III, vol. XII, p. 81–86. Con 1 profilo geologico). 1893.

Campylea Nicatis *Costa.* (Boll. Soc. Malacol. it., XVIII, p. 9–10). 1893.

Appunti per servire alla storia dell'Istituto di Mineralogia e Geologia di Modena. (Atti Soc. Nat., S. 3–XII, p. 65-80. Con una tav). 1893.

I terreni quadernarii e recenti dell'Emilia. (Mem. Accad. Scienze lett. ed arti, Modena, serie II, vol. IX, p. 345–424). 1893.

Zona miocenica a Radiolarie dell'Appennino settentrionale e centrale. (Atti Soc. Nat. di Modena. Serie III, vol. XII, anno XXVII, p. 161–173). 1894.

La scelta dei professori universitarii. (Unione Universitaria, I, Siena, 5 p.). 1894.

Contributo alla geologia dell'Appennino modenese: Sopra una recente pubblicazione del prof. F. Sacco sull'Appennino dell'Emilia. (Atti Soc. Natur. di Modena, Serie III, vol. XII, p. 193-208). 1894.

Miocene di Vigoleno e Vernasca. (Atti Soc. Nat. di Modena, Serie III, vol. XIII. p. 18-19). 1894.

Gita primaverile del 20 Maggio 1894. (Atti Soc. Natur. di Modena, Serie III, vol. XIII, p. 15-16). 1894.

L'Appennino modenese descritto ed illustrato. (I capitoli: Cenni geografici - Climatologia - Geologia - Carta geologica - Il capitolo Itinerari e la direzione della pubblicazione in collaborazione col prof. VENCESLAO SANTI). - Rocca San Casciano, 1895.

Sulle radiolarie mioceniche dell'Appennino. (Riv. Ital. di Paleont. I, p., 3). 1895.

Su le considerazioni e proposte per la Cattedra di Mineralogia dell' Università di Pavia per i proff. Bartoli, Pascal e Somigliana (p. 10), Modena, 1895.

Sul mercurio nativo di Val di Taro. (Atti Società Natur. Modena, S. III, vol. XIV, p. 11). 1890.

Rame e mercurio nativo nell'Appennino Emiliano. (Rend. Accad. Lincei, (5) V, p. 11-14). 1896.

Come il fiume Secchia dal secolo XVI in poi abbia spostato il suo corso dalla riva modenese alla riva reggiana a monte e a valle di Sassuolo] (p. 21) Modena. 1896.

Sulle variazioni di livello delle acque sotterranee in Modena. (Boll. della Soc. geologica Ital., vol. XV, p. 319-323. Con 1 tav.). 1897.

Una pagina di geologia. (Pagine sparse. Numero unico). Modena, 1897.

Gli scoscendimenti montani. (Natura ed Arte. Anno VI, n. 6, 1 pag.). 1897.

Il disastro di S. Anna a Pelago. (Illustrazione italiana, N. 2, 1897, Milano. p. 1). 1897.

Sul Diodon Scillae *Agassiz-Guiscardi.* (Mem. R. Accad. Sc. Modena, S. III, vol. I, p. 91-92 con figg). 1897.

Discorso inaugurale della riunione estiva della Società geologica italiana in Perugia. (Boll. Soc. geol. ital., vol. XV). 1897.

Sulle variazioni di [livello] delle acque sotterrance di Modena. (Mem. della R. Accad. di Sc. Lett. ed arti in Modena, S. III, vol. I). 1898.

Sui pozzi modenesi. (Rend. R. Ist. Lomb. di Sc. e lettere, serie II, vol. XXXI, p. 6). 1898.

Grafici delle osservazioni giornaliere sulle variazioni di livello delle acque sotterranee di Modena. (Atti Società Natur. di Modena, volume XVI, serie III). 1898.

Selci mioceniche. (Atti Soc. Natur. Modena, S. 3, XVI). 1898.

Oscillazioni diurne della Ghirlandina. (Atti R. Accad. di Sc. Lett. ed Arti di Modena, serie III, vol. II). 1899.

Ricerche sulle sabbie fluviali e sotterranee della Secchia e Panaro. (Atti Soc. Nat. Modena, S. III, vol. XVII, p. 8). 1899.

Una lettera inedita di J. K. Megerle (3 pag.). Modena, 1899.

Modulo meteorico del bacino montano dell'Adda. Bibl. dell'opera di A. Pestalozza e C. Valentini: *Sistemazione del deflusso delle acque del lago di Como.* (Boll. Soc. Geogr. ital., XII, 4 pag.). 1899.

Su alcuni errori di fatto circa le salse modenesi e il petrolio d'Egitto. (Boll. Soc. geogr. ital., serie IV, p. 1021-1026). 1900.

Storia geologica dell'Arno. (Boll. della Società Geol. Ital., volume XIX, p. 419-436). 1900.

Descrizione geologica dei dintorni della Salvarola. (In « Bagni della Salvarola » p. 9-11). Modena, 1900.

Cenni storici sulla Società Geologica Italiana, (Boll. Soc. geol. it., vol., XIX, p. 140-146). 1900.

I falsopiani. (Nel numero unico « Pro-Vaglio » 1 pag.). Modena, 1901.

Parere sulle condizioni del suolo in Setta per uno sbarramento del medesimo nella località Cerreta. (In opuscolo di C. A. Dacati. « Sullo sbarramento di Val di Setta »). Bologna, 1901.

Sulle reticolazioni antiche per le colonie romane. (Proc. verb. R. Accad. di scienze Modena, 1 pag.). 1901.

Relazione della commissione giudicatrice del quinto concorso al premio Molon. (In unione di T. Taramelli e G. Di Stefano relatore. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XX, 32 pag.). 1901.

L'Appennino settentrionale dalla Trebbia al Reno. (Atti del 4° Congresso Geografico ital.). 1902.

I quarzi del Cinghio dei Diamanti. (Atti Soc. Nat. Modena, S. 4, vol. III, 2 pag.). 1902.

Efflusso dell'acque per le sabbie. (Mem. Accad. Sc. Lett. ed Arti di Modena, serie III, vol. IV, 20 pag.). 1902.

Calcolo della portata dei pozzi modenesi a diversa altezza. (Giorn. di Geol. pratica, vol. I, p. 16). 1903.

Di alcuni giacimenti solfiferi della provincia di Siena. (Boll. Soc. geol. Ital., vol. XXII, fasc. II, pag. CXXIX-CXXXI). 1903.

Andamento delle acque sotterranee nei dintorni di Modena. (Mem. Accad. Sc. Lett. ed Arti in Modena, serie III, vol. V. p. 45-97). 1903.

Curva dei carichi lungo un condotto d'acqua a grande resistenza. (Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, serie IV, vol. V, 1 p.). 1903.

Influenza del mezzo filtrante sul coefficente di filtrazione. (Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, serie IV, vol. V, 1 pag.). 1903.

Sur les puits artesiens. (Comptes rendus de l'Acc. des sciences. T. CXXXVII, n. 20, p. 809). 1903.

Nutzbare Ablagerung. (*Schwefel*). (Geologisches Centralblats, vol. 4, n. 1, p. 1). 1904.

Peso specifico e indice di rifrazione del quarzo fuso. (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat., XIV, 1 p.). 1904.

Verlauf des Grundwassers in der Ungebung von Modena, (Geolog. Centralb., vol. 4, n. 13, 2 p.). 1904.

Di un pozzo artesiano nella pianura tra Viareggio e Pietrasanti. (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. verb. vol. 14, n. 3, pag. 68-70). 1904.

Coefficiente di filtrazione - Influenza del mezzo filtrante. (Mem. Accad. Sc. Lett. ed arti in Modena, vol. 6, serie 3). 1904.

A proposito della salienza delle acque artesiane. (Giorn. di geologia pratica, anno 2, 4 p.). 1904.

Sugli otoliti fossili. (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. nat., 14, 1 p.). 1904.

Denti di Ptychodus nell'Appennino Modenese. (Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. nat., XIV). 1904.

Residui di un'antica fornace di terrecotte. (Atti R. Accad. di scienze Modena, S. 3, vol. V, 3 p.). 1905.

Ancora sui resti di Ptychodus nell'Appennino Emiliano. (Atti soc. nat. Modena, S. IV, vol. VII). 1905.

Oscillazioni nella composizione dell'acqua del pozzo di Piazza Maggiore in Modena. (Mem. R. Accad. Sc. Lett. ed Arti in Modena, serie IV, vol. VII, pag. 41-48). 1908.

Le origini del petrolio. (Boll. Soc. geolog. Ital., vol. XXV, 8 p.). 1906.

Note di idrologia sotterranea. (Atti Soc. Nat. di Modena, serie IV, volume IX, 4 pag.). 1907.

Acque sotterranee fra Secchia e Panaro. (Atti del R. Ist. Veneto di Sc. Lett. ed arti, T. LXVI, pag. 761-807). 1907.

Il petrolio emiliano. (Atti Soc. ligustica scienze nat. e geografiche, vol. XVIII, pag. 105-115). 1907.

Sopra due volumi di manoscritti di Giuseppe Giulii della Biblioteca comunale di Siena. (Bull. Soc. Senese di storia patria, anno XIV, 4 pag.). 1907.

Sorgenti della Salvarola. (Giorn. di geol. pratica, anno VI, 11 pag.). 1908.

Descrizione di un viscosimetro. (Atti soc. nat. Modena, S. IV, vol. X, p. 4), 1908.

Carlo Darwin. (Atti Soc. Nat. di Modena, S. IV, vol. X). 1908.

Programma di una sezione industriale da aggiungersi all'Istituto tecnico, Jacopo Barozzi. (4 p.). Modena, 1908.

Sulle pressioni trasmesse dalle acque sotterranee. (Soc. tosc. di sc. nat. proc. verb., vol. XVII). 1908.

La molassa ofiolitica di Grizzana. (4 pag.). Bologna 1909.

Ricerche sul petrolio emiliano. (Mem. di R. Accad. di Sc. Lett. ed Arti in Modena, serie III, vol. X, 37 pag.). 1910.

Circa una supposta eruzione della Salsa di Sassuolo dell'anno 91 A. C. (Atti soc. nat. e mat. serie 4, vol. 12, 5 p.). 1910.

Di un lembo quaternario nell'alta valle del Reno. (Boll. Soc. geol. ital., anno 29, 2 pag.). 1910.

Sopra una frase fortunata di M. Giovanni Boccaccio. (Atti soc. natur. di Modena, anno XLIII, 6 p.). 1910.

Argille postplioceniche ad Ittioliti di Taranto. (Soc. tosc. di sc. natur., vol. 20, pag. 42-47). 1911.

Domenico De' Corradi d'Austria, una pagina di storia dell'Idraulica. (Discorso inaugurale, R. Università di Modena). 1911.

Sulla estensione dell'oligocene nell'Appennino settentrionale. (Atti soc. nat. e mat. Modena, vol. XIII, pag. 28–37). Modena.

Sopra il Misy e il Sory citati da Dioscoride. (Atti soc. nat. e mat. di Modena, serie IV, vol. XIV, 5 p.). 1912.

Sulle così dette molasse ofiolitiche nell'Appennino settentrionale. (Atti soc. ital. di scienze nat., vol. LI, 9 p.). 1912.

Acque sotterranee. (Natura, Riv. mensile di sc. nat., vol. III, 14 p.). 1912.

Discussione sul terziario medio. (Boll. soc. geol. ital., vol. 31, 1 pag.). 1912.

Difese montane. (Atti della soc. ital. per il progr. delle scienze, sesta riunione, 16 p.). 1912.

Fossa Angusta o fossa Augusta – Questione Pliniana sul corso del Po. (Boll. R. Soc. Geografica, VI, p. 597-612). 1913.

Marmitta dei Giganti in quel di Gaggio. (Atti Soc. nat., S. 4, vol. XV, p. 3-5, con una tav.). 1913.

Petrolio di Vezzano. (Reggio Emilia). (Ivi, p. 7–9). 1913.

Acque sotterranee della città di Modena. (Ivi, p. 11–15). 1913.

Acque sotterranee di Castelfranco-Emilia. (Memorie R. Acc. di scienze, lettere ed Arti, S. 3, vol. XII, 8 pag.). 1913.

NOTE ORIGINALI

I.

FRANCESCO BASSANI

SOPRA UN PESCE FOSSILE

degli scisti calcareo-marnosi triassici del Galletto presso Laveno sul Lago Maggiore

(*Peltopleurus humilis* Kner)

Con una tavola

In una zona di scisti calcareo-marnosi, intercalati fra la dolomia triassica, che affiorano sulla sponda orientale del Lago Maggiore, in prossimità dell'imbocco N. della galleria di Laveno, al casello 122 della ferrovia Novara-Pino, a breve distanza da quel caratteristico masso di dolomia detto *Sass Galet*, l'ingegnere PULLÉ raccolse un piccolo pesce fossile, che mi venne gentilmente comunicato a scopo di studio da questo Ufficio geologico (1).

---

(1) G. PULLÉ. *Sulla probabile esistenza di una notevole dislocazione nelle formazioni mesozoiche dei Pizzoni di Laveno.* Nota preliminare (Boll. Soc. geol. it., vol. XXXII, 1913, pag. 293).

Questi scisti erano stati precedentemente riferiti dal prof. TARAMELLI, in base allo studio di alcuni bivalvi raccolti da lui, all'Infralias (*Osservazioni stratigrafiche sulla Valtravaglia,* in Rend. R. Ist. Lombardo di scienze e lettere, serie II, vol. XVIII, fasc. VI. Milano 1885), ma più tardi (*Alcune altre osservazioni stratigrafiche sulla Valtravaglia,* in *loc. cit.*, vol. XXXVIII, pag. 222. Milano, 1905), dopo avere riportato il giudizio del prof. TOMMASI su quei fossili, in verità mal conservati, concluse che secondo ogni probabilità la zona calcareo-marnosa del Galletto non appartiene al Retico, ma spetta ad un terreno più antico nella serie del Trias. (Vedi anche la carta geologica alla scala di 1:50.000 del professore TARAMELLI annessa alle sue *Note geologiche sul bacino idrografico del fiume Ticino,* in Boll. Soc. geol. it., vol. IV. Roma, 1885).

L'ittiolito offre interesse notevole, sia perchè la sua determinazione consente di stabilire con esattezza l'orizzonte geologico al quale questi scisti appartengono, sia perchè il suo buono stato di conservazione permette di aggiungere altri caratteri a quelli rilevati sugli esemplari già noti della medesima specie.

Il pesciolino (v. la tav.) è lungo 28 millimetri ed ha la massima altezza, misurata a mezza distanza fra le pinne pettorali e le ventrali, di 7, corrispondente al quarto della lunghezza totale. Il pedicello della coda è alto due millimetri e mezzo.

La testa è presso a poco tanto alta che lunga (mm. sei), col muso quasi tronco e il profilo frontale leggermente arcuato. L'orbita, grande, è collocata in alto, ha il diametro di 2 millimetri e lascia vedere lo sfenoide tangente al suo margine inferiore. Lo squarcio della bocca è piuttosto ampio e obliquo all'insù. Nel mascellare superiore stanno sei o sette denti conici e spaziati; pochissimi altri si scorgono nell'inferiore. Si vedono bene un frontale, fuori posto, e forse un intermascellare; le ossa rimanenti sono mal ridotte e non permettono di venire descritte. Anche l'apparato opercolare è in gran parte spostato.

Le pinne pettorali sono collocate subito dietro la testa, a metà della distanza fra l'estremità anteriore del muso e l'inserzione delle ventrali. La sinistra presenta i raggi spezzati a brevissima distanza dall'origine; la destra conserva cinque raggi: il primo, brevissimo, è fornito di due fulcri; il secondo, con sette fulcri, che è il più lungo e arcuato verso l'avanti, misura cinque millimetri; il terzo, quattro: il quarto (di cui in parte resta solo l'impronta) tre e mezzo; il successivo è corto e mal conservato.

Le pinne ventrali, la cui distanza dalle toraciche eguaglia la lunghezza di 11 file di squame laterali, dovevano essere inserite alla metà dello spazio fra le pettorali e l'anale, quantunque ora appaiano più vicine a quest'ultima, perchè essa ha subìto, come dirò fra breve, uno spostamento in avanti. Risultano di un grosso raggio, forse non intero, acuminato e provveduto di sette fulcri, che è lungo mezzo centimetro, e di altri quattro, brevi e ripetutamente divisi, che vanno mano a mano accorciandosi.

La pinna dorsale principia poco al di là della metà del corpo. I raggi che vi si distinguono bene sono sette: quattro semplici e tre divisi. L'anteriore è lungo tre quarti di millimetro; il secondo un millimetro e mezzo; il terzo circa tre; il successivo (che nel tratto superiore conserva solo l'impronta) cinque. In questi due ultimi raggi, articolati nella metà distale, si vedono bene dei fulcri, in numero di quattro nel primo e di cinque nel secondo. I tre raggi divisi che seguono sono mal ridotti, ma, a quanto pare, non superano in lunghezza il precedente. Dopo essi sembra di scorgere l'impronta di altri due raggi, dubbiosi. Calcolando anche questi, l'estensione basale della pinna è di due millimetri.

L'anale, di cui l'origine appare leggermente posteriore a quella della dorsale, doveva in realtà essere più remota, giacchè essa ha subìto uno spostamento in basso e all'innanzi, smuovendo anche una grossa squama che copre la base dei raggi, come dimostra l'esistenza di uno spazio vuoto tra detta squama e il profilo inferiore del corpo. Occupa un'estensione di due millimetri e mezzo e conserva undici o dodici raggi: tre anteriori, piccoli; uno più lungo, distintamente articolato, con due fulcri all'estremità libera; un quinto ancora più lungo (mm. 4) e, come il precedente, articolato e fornito di due fulcri all'estremità distale; tre, più corti, divisi e decrescenti in lunghezza, ed altri tre o quattro, mutilati, spostati e confusi insieme.

La codale, compresa un po' più di sei volte nella lunghezza totale del corpo, è leggermente incavata. Nel lobo superiore si contano 7–I–5 raggi; nell'inferiore, 6–I–6. I mediani, profondamente forcuti, sono i più lunghi (cinque millimetri); qualcuno, come il terzo del lobo inferiore, si vede diviso due volte.

Le squame rivestono tutto il tronco e sono disposte in serie quasi verticali nel tratto anteriore e oblique nel posteriore. Dall'apparato opercolare alla coda sommano a 33. Dal profilo superiore del corpo all'inferiore se ne contano cinque file nel tratto anteriore e mediano, e sei dopo la pinna anale. Le squame della fila mediana, sviluppatissime, sono assai più alte che lunghe: nelle anteriori l'altezza è uguale a nove volte la lunghezza; nel tratto mediano i due diametri sono nel rapporto di 7 a 1, e in quello posteriore diventano rapidamente di 4 : 1 e di 3 : 1. La sproporzione cessa quasi totalmente nelle piccole squame mediane delle ultime file, prossime al pedicello codale, le quali assumono gradatamente, come quelle delle serie soprastanti e sottostanti, una forma pressochè rombica. Molto simili a queste, sia per grandezza che per forma, sono le squame vicine alle linee del dorso e del ventre che precedono le pinne dorsale e anale; nella maggior parte delle altre la figura predominante è quella di parallelogramma. La superficie è liscia; il margine posteriore appare qua e là irregolarmente e lievemente frastagliato, ma ciò deve dipendere dal loro stato di conservazione. Non si vedono squame prominenti sulla linea dorsale. In corrispondenza dei primi raggi della pinna anale si scorge una squama larga e relativamente robusta.

I caratteri su esposti e specialmente quelli relativi alle squame provano all'evidenza che l'esemplare appartiene al gen. *Peltopleurus* Kner (1).

Le specie di questo genere sono quattro: una, *P. splendens*, riscontrata negli scisti di Raibl e in quelli di Besano; due, *P. gracilis* e *Kneri*, provenienti da Raibl, e la quarta, *P. humilis*, rinvenuta negli scisti di Seefeld, in Tirolo, e in quelli di Giffoni, in provincia di Salerno (*Dolomia principale*).

Il nostro esemplare si distingue dal *P. splendens* Kner per numerosi caratteri, fra i quali le proporzioni fra l'altezza e la lunghezza del corpo, la relativa inserzione delle pinne pari e delle impari, lo sviluppo della pinna codale, il numero delle file longitudinali di squame e il rapporto fra i due diametri delle squame sui fianchi. Nè può essere riferito al *P. gracilis* Kner, nel quale le squame sui fianchi sono orizzontalmente striate. Si distingue pure dal *P. Kneri* A. S. Woodward, la cui complessiva lunghezza misura ben sei volte l'altezza.

---

(1) Già da me indicato all'ing. Pullè, per errore di trascrizione, col nome di *Pholidophorus*, e come tale da lui riportato nella citata sua nota.

Corrisponde invece per il complesso dei suoi caratteri a *Pelt. humilis* KNER (1). E' vero che nell'esemplare di Seefeld (2) e nei due di Giffoni descritti dal COSTA (i soli che presentino le pinne discretamente conservate) l'anale è inserita al di là della dorsale; ma, come ho accennato prima, nel pesciolino di Laveno detta pinna anale è spostata in avanti.

In base a questi risultati, è da concludere che la zona calcareo-marnosa del Galletto appartiene alla *Dolomia principale* (3).

---

(1) R. KNER, *Nachträge zur fossilen Fauna der Asphaltschiefer von Seefeld in Tirol*, in Sitzungsb. Akad. Wiss., math.-naturw. Cl., LVI Band, I Abth., pag. 904, tav. I, fig, 2. Wien, 1867. — O. G. COSTA, *Paleontologia del Regno di Napoli*, parte I, in Atti Acc. Pont., vol. V, pag. 298-299, tav. VI, fig. 4 e 5. Napoli, 1853 [col nome di *Semionotus curtulus* COSTA]. — FR. BASSANI, *la ittiofauna della Dolomia principale di Giffoni, in provincia di Salerno*, in Palaeontographia italica, vol. I, pag. 207, tav. XII, fig. 10 e 10-*a*. Pisa, 1895.

(2) Si noti che la figura data dal KNER è stata per errore riprodotta capovolta.

(3) Qui giova ricordare un altro ittiolito, parzialmente conservato, che fu rinvenuto anni fa, durante i lavori ferroviari della linea Novara-Pino, nella trincea prima della valle Bazzeroni, a circa 600 metri dallo sbocco della predetta galleria presso Laveno, e che io ho illustrato nel 1895 (*Appunti d'ittiologia fossile italiana*, pag. 14, fig. 6 della Tavola, in Atti R. Acc. Sc. fis. e mat. di Napoli, serie 2ª, vol. VII). In quella memoria ho rilevato le strette affinità del fossile con *Lepidotus* (*Colobodus*) *latus* AGASSIZ, [attualmente considerato sinonimo di *Col. ornatus* e caratteristico della *Dolomia principale* [Seefeld (Tirolo); Giffoni (Salerno); Lumezzane, Grumello Alto e Grandola (Lombardia); Hallein (Salzburg)]. Ora è da ritenere che secondo ogni probabilità anche questo esemplare provenga dalla stessa zona calcareo-marnosa in cui fu raccolto il *Peltopleurus* innanzi descritto.

Fig. I. grandezza naturale

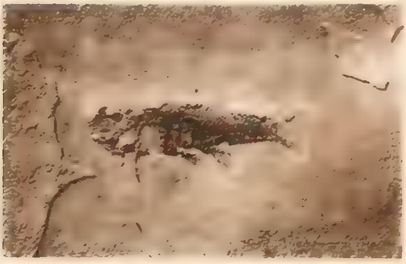
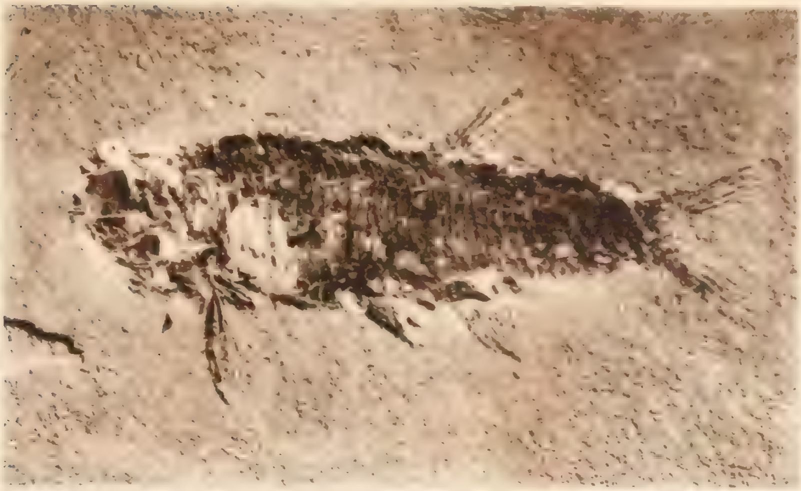


Fig. II. 3 volte grandezza naturale



PELTOPLEURUS HUMILIS KNER

Scisti calcareo-marnosi del Galletto presso Laveno (Lago Maggiore)

ESI - ROMA

II.

Ing. B. LOTTI

LA TRACHITE QUATERNARIA DELLA TOLFA

e i fenomeni metallogenici ad essa collegati

Fino dal 1886, attenendomi alle osservazioni del Giordano (1), del Ponzi (2), del Mantovani (3) e del Klitsche de la Grange (4) sulle trachiti della Tolfa, accolsi il riferimento di queste all'epoca miocenica, confortato in tale conclusione dal fatto che alla loro emissione era strettamente collegato un insieme di fenomeni metamorfici e metallogenici che trovano la più completa analogia nelle regioni eruttivo-metallifere dell'Isola d'Elba e di Campiglia Marittima in Toscana. Come ebbi infatti a scrivere successivamente nel 1900 (5); i calcari e gli scisti argillosi eocenici, a sud e SO della massa trachitica della Tolfa, sono profondamente alterati: gli scisti sono caolinizzati, silicizzati e piritiferi; i calcari compatti sono trasformati in calcare cristallino, ceroide e saccaroide, con formazione di granato, wollastonite, epidoto, clorite e quarzo (1); gli strati calcarei compresi fra gli scisti argillosi furono silicizzati con produzione di vene e listerelle d'epidoto e la roccia, benchè silicea, mantiene il colore e la tessitura del calcare originario.

---

(1) F. Giordano. *Cenni sulle condizioni fisico-economiche di Roma e suo territorio.* Firenze, 1871.

(2) G. Ponzi. *La Tuscia Romana e la Tolfa* (R. Accademia dei Lincei, 1876-77, p. 19).

(3) P. Mantovani. *Descrizione geologica della Campagna romana.* Roma, 1875.

(4) A. Klitsche de la Grange. *Le trachiti della Tolfa e le formazioni alluminifere.* Roma, 1881.

(5) B. Lotti. *I giacimenti metalliferi della Tolfa in provincia di Roma.* (Rassegna mineraria ecc., XIII, 17, 1900).

Questo metamorfismo degli strati eocenici presso la Tolfa fa perfetto riscontro a quello dello stesso terreno circostante ai grossi filoni quarzoso-cupriferi di Massa Marittima (2) e per ciò che concerne la saccarizzazione dei calcari compatti, l'analogia più completa si riscontra coi terreni metamorfici addossati alla massa granitica del M. Capanne nell' Isola d'Elba. I calcari granatiferi di Procchio e di S. Ilario nel M. Capanne sono infatti identici a quelli della Tolfa, e sono pur essi eocenici.

Di queste rocce metamorfiche della Tolfa fa menzione anche il Ponzi (3) e giustamente le ritiene quali rocce eoceniche alterate. Egli però attribuisce il fenomeno ad azioni di contatto della massa trachitica; ma poichè, a parte la inammissibilità di azioni di contatto così profonde fra le rocce effusive e quelle su cui si espansero, sta in fatto che alla Tolfa l'alterazione delle rocce sedimentarie presso il contatto colla trachite è minima o nulla, io ritenni più probabile che la trachite della Tolfa fosse, come quella di Campiglia Marittima (4), in correlazione con masse granitiche sotterranee e che queste fossero state la causa tanto del metamorfismo quanto delle manifestazioni metallogeniche.

I giacimenti metalliferi della Tolfa, compresi nella zona di metamorfismo degli strati eocenici, consistono, come esposi altrove (5), in ammassi ferriferi e in filoni di solfuri (galena, blenda, rara calcopirite e pirite) in matrice di quarzo, calcite e fluorite. Quelli di Campiglia Marittima (1) constano ugualmente di ammassi ferriferi, cui si associa un po' di cassiterite, e di filoni di solfuri strettamente collegati fra loro ed a rocce granitiche, porfiriche e trachitiche d'età miocenica e rappresentanti modalità di cristallizzazione di uno stesso magma (2). I calcari del Lias inferiore nell'area interessata dalle manifestazioni eruttivo metallifere sono qui, come alla Tolfa, trasformati in calcari cristallini con produzione di silicati ferro-calciferi, scapolite, dipiro o couzeranite.

---

(1) F. Millosevich. *Osservazioni mineralogiche sulle rocce metamorfiche della Tolfa* (Boll. Soc. geol. italiana, XXIII, 1904), e *Rocce propilitiche della Tolfa*, (Ibid, XXIV, 1905).

(2) B. Lotti. *Descrizione geol. e mineraria dei dintorni di Massa Marittima.* (Mem. descr. della Carta geol. d'Italia, VIII, 1893, p. 42-73).

(3) loc. cit.

(4) Idem. *Le rocce eruttive feldspatiche dei dintorni di Campiglia Marittima.* (Boll. Comit. geol. 1 e 2, 1887).

(5) Idem. *I giacim. metall. della Tolfa*, loc. cit.

Tale sorprendente analogia di fenomeni fra le due località della Tolfa e di Campiglia Marittima contribuì a confermarmi nella opinione che non solo la trachite della Tolfa fosse una manifestazione superficiale di masse granitiche profonde ma che essa, come quella di Campiglia, fosse di età miocenica come era stata giudicata dagli autori sopra citati.

Il Millosevich (3), cui si deve un accurato studio petrografico delle rocce metamorfiche della Tolfa e di alcune di quelle intrusive, in filoni, strettamente legate per costituzione mineralogica e per posizione alla massa effusiva trachitica, espresse il parere che « non fosse provata l'esistenza reale di una massa granitica sotto le trachiti andesitiche della Tolfa » e che fosse « più semplice ritenere che la parte più profonda del magma trachitico abbia dato origine alle sostanze metallifere e agli agenti mineralizzatori ». Ora, questa divergenza di opinioni sta più nelle parole che nei fatti. Tutto sta nel sapere o nell'indagare sotto qual forma si sarà consolidata la parte profonda del magma trachitico, ma i geologi ed i petrografi sono generalmente d'accordo che un magma, che cristallizza in profondità e lentamente, prende la struttura olocristallina o granitica, come prende di solito quella porfirica se cristallizza in spaccature. Questo fatto è stato messo in evidenza per Campiglia Marittima dalle mie osservazioni geologiche (1) e dimostrato dagli studi petrografici di A. D'Achiardi (2) e del Dalmer (3).

---

(1) B. Lotti. *Sulla genesi dei giacimenti metall. di Campiglia Marittima.* (Boll. Comit. geol., 4, 1900).

(2) A. D'Achiardi. *Della trachite e del porfido quarzifero di Donoratico.* (Mem. Soc. tosc. scienze nat., VII, 1884). — K. Dalmer. *Die Quarztrachyte von Campiglia und deren Beziehungen zu den granitporphyrartigen und granitischen Gesteinen* (N. Jahrb. f. Min. etc., II, 1887).

(3) F. Millosevich. loc. cit.

Ma il fin qui detto non era il vero scopo di questa breve nota; esso doveva servire soltanto a mostrare per quali ragioni fui portato a ritenere mioceniche le trachiti della Tolfa, mentre ora debbo riconoscerle per quaternarie, come lo erano già state dal Tittoni (4) fino dal 1885 e da altri fra i quali il Sabatini nella sua monografia sui Vulcani Cimini (5) il quale inoltre insiste ripetutamente sulle relazioni chimiche e petrografiche fra le rocce trachitiche della Tolfa e quelle del M. Amiata e dei Cimini.

Un fatto nuovo, la scoperta recente di cinabro nella trachite della Tolfa e più precisamente nella parte di essa alterata e ridotta in roccia allumitica, fece sorgere in me il dubbio se veramente le trachiti della Tolfa fossero mioceniche o non piuttosto quaternarie come quelle del Monte Amiata cui si associano i nostri più ricchi giacimenti di cinabro.

In considerazione dell' interesse scientifico che avrebbe presentato in metallogenia il fatto, se reale, della comparsa di tutto un apparato metallifero in dipendenza di rocce eruttive postplioceniche, mi sembrò della massima importanza una ricognizione sui luoghi per l'accertamento dei rapporti di posizione e della esistenza o meno dei fenomeni di contatto fra la trachite della Tolfa e il terreno pliocenico che, fortunatamente, ne limita per lungo tratto la massa nel suo lato orientale.

---

(1) B. LOTTI. *Le rocce erutt. feldsp. ecc.* loc. cit.

(2) A. D'ACHIARDI. loc. cit.

(3) K. DALMER. loc. cit.

(4) T. TITTONI. *La regione trachitica dell'Agro Sabatino e Cerite.* (Boll. Soc. geol. it., 4, 1885).

(5) V. SABATINI. *I vulcani cimini.* (Mem. descr. della Carta geol. d'Italia, XV, 1912).

Si trattava soprattutto di vedere se la trachite era veramente sottoposta alle argille plioceniche, come asseriscono i sostenitori della età miocenica di quella eruzione, oppure se avveniva l'inverso, e in quest'ultimo caso se le rocce plioceniche presentavano al contatto tracce di alterazione, come diceva il Tittoni (1) essere stato osservato tra Allumiere e Corneto al contatto fra la trachite ed il calcare ad *Amphistegina*, dove questo appariva cotto, indurito e arrossato dalla roccia eruttiva. Un tal fatto non poteva revocarsi in dubbio, ma poichè il fenomeno si manifestava intorno ad un lembo isolato di trachite e non proprio al contatto della grande massa effusiva, era lecito supporre, come fu supposto da alcuni, che si trattasse in quel caso d'una eruzione più recente.

Era dunque necessario studiare accuratamente il contatto fra la grande massa trachitica e le argille, ciò che io feci in una breve escursione di due giorni sul finire di maggio u. s.

A meno di due chilometri dall'abitato di Tolfa, sulla rotabile di Rota, ergesi la collina di Poggio Pagano, formata da una cupoletta di trachite circondata dalle argille plioceniche, le quali la separano soltanto per qualche diecina di metri dalla massa trachitica che scende da Tolfa. Basta seguire tutt' in giro il contatto fra la roccia eruttiva di questa cupoletta e le argille per convincersi che queste non solo sono manifestamente sottostanti, ma che presso il contatto colla trachite si è formata una roccia rossa, ferruginosa, che sembra il prodotto della cottura dell'argilla, e nella quale son disseminati vari elementi trachitici. Questo fenomeno si ripete in più punti nella valle della Concia fra il Poggiarello e l'Acqua Ferrata, dove le argille penetrano in una profonda insenatura della trachite, mostrando, colla stessa loro posizione topografica, di essere ad essa sottostanti. Quivi, presso la Concia, scaturisce dal contatto delle due roccce una copiosa sorgente che sta essa pure ad attestare la sovrapposizione della trachite, roccia assorbente, alle argille formanti, per la loro impermeabilità, il letto di sostegno della falda acquifera.

---

(1) T. Tittoni. loc. cit. p. 374.

Dappertutto, dove mi fu dato di osservare chiaramente il contatto fra la trachite e il Pliocene, questo terreno è costituito sempre e direttamente dalle argille. Nessuna formazione clastica, arenacea o ciottolosa, vi si interpone, come si sarebbe dovuto verificare se il deposito pliocenico si fosse formato sulla trachite preesistente, e questa formazione clastica, che non poteva mancare, avrebbe dovuto contenere necessariamente degli elementi di trachite, perchè sarebbe stata fatta soprattutto a spese di quest' ultima. Niente di tutto questo si osserva, come ho detto, in nessun punto della lunghissima linea di contatto fra la trachite e il Pliocene.

Resta quindi esaurientemente dimostrato che questa roccia eruttiva è, come quella del Monte Amiata, di età postpliocenica ad onta dell'apparato metamorfico e metallifero collegato ad essa o alla roccia profonda di cui la trachite rappresenta la manifestazione superficiale.

Niente di strano che a rocce eruttive recenti si trovino associati dei depositi di minerali metalliferi. Il De Launay, uno dei più valenti cultori della scienza metallogenica, nei suoi numerosi lavori, riassunti recentemente e sviluppati nella grande opera « Traité de métallogénie (1) » insiste sul fatto che la grandissima maggioranza dei giacimenti metalliferi è di età terziaria; e giova notare che l'illustre scienziato intende il Terziario nel suo più largo significato, comprendendovi il Pleistocene (Quaternario) che non ne è che un' ultima fase brevissima (2). Però mentre una gran parte dei depositi mercuriferi e antimoniferi furono, da noi e altrove, ben riconosciuti come quaternari (3), non è ben certo che siasi potuto dire altrettanto pei depositi ferriferi e pei giacimenti filoniani di solfuri di piombo, rame e zinco. Questi furono bensì riconosciuti di età terziaria (miocenica) in Toscana, forse prima che altrove, e successivamente in tanti altri paesi i quali furono interessati dalle dislocazioni del periodo tettonico alpino, posteocenico, e sono noti come tali i giacimenti metalliferi dell'Isola d'Elba, di Massa Marittima e di Campiglia, ma una venuta di minerali di ferro, piombo, zinco e rame in epoca quaternaria sarebbe sembrata fino a ieri poco probabile.

---

(1) De Launay. *Traité de Métallogénie. Gites mineraux et métallifères.* I, 1913.

(2) Idem. *La métallogénie de l' Italie.* México, 1906, p. 5, nota 2.

(3) B. Lotti. *Die Zinnober-und Antimon führende Lagerstätten Toscanas und ihre Beziehungen zu den quartären Eruptivgesteinen* (Zeits. f. prakt. Geol., 2, 1900).

Pure, se noi ammettiamo col De Launay e con tanti altri metallogenisti moderni, che i minerali metalliferi si estricarono dai magma eruttivi durante la loro solidificazione e che questi magma, mentre cristallizzarono in parte in profondità, si spinsero in parte fino alla superficie formando le rocce effusive o vulcaniche, è facile comprendere che filoni metalliferi, oltrechè in epoca quaternaria, possono formarsi anche al presente in profondità sotto ai vulcani attuali e che il trovare tali giacimenti alla superficie non dipende dalla età della loro formazione, ma da quella delle dislocazioni che li misero allo scoperto, dalla entità della denudazione che operò sui terreni sovrastanti a quelli nei quali si trovarono incassati e dalla profondità originaria della roccia ignea da cui dipendono.

I monti della Catena Metallifera toscana, cui si collegano quelli della Tolfa, furono notevolmente sollevati in epoca postpliocenica e quindi poterono presentare le citate opportune condizioni per l'osservazione dei fenomeni avvenuti nelle loro viscere.

Roma, giugno 1914.

III.

C. F. PARONA

NOTIZIE PALEONTOLOGICHE SUI TERRENI ATTRAVERSATI COL POZZO TRIVELLATO

della Scuola di Agricoltura presso Tripoli

La perforazione del pozzo artesiano nelle vicinanze della Scuola di Agricoltura presso Tripoli ha rivelato una potente serie di strati marini fossiliferi sulla quale credo opportuno di richiamare l'attenzione degli studiosi, in quanto offre qualche notevole documento per la storia geologica della regione.

Fin dallo scorso anno ho potuto esaminare una prima serie di campioni del materiale estratto, dalla superficie alla profondità di m. 217 (1), che era stata consegnata all'ing. Franchi, presidente della Missione Nitti, e da questi alla Commissione Governativa per lo studio agrologico della Tripolitania ; e di recente ebbi in comunicazione un' altra serie di campioni degli strati ultimamente incontrati nella perforazione spinta a 313 m. e che era stata inviata dall'Ufficio del Genio Civile di Tripoli al R. Ufficio Geologico. Sono grato all'Ispettore Superiore del Genio Civile in Libia ed al Direttore dell'Ufficio Geologico, che cortesemente mi hanno dato modo di completare, per quanto era possibile, le mie osservazioni, che qui riassumo. Innanzi tutto espongo i caratteri dei campioni, avuti a mia disposizione (2), procedendo dall'alto al basso.

---

(1) Tale serie di campioni è quella ricavata colla perforazione fatta eseguire dal Governo turco, la quale appunto era stata sospesa alla profondità di m. 217.

(2) La serie dei campioni presenta qualche lacuna di cui non so dare ragione, ma che non toglie valore al risultato complessivo dell'esame ed alle deduzioni che se ne possono trarre. Non accenno ai risultati pratici della trivellazione, al numero, profondità, potenzialità e caratteri delle falde acquifere attraversate, nè alle difficoltà riscontrate nella perforazione perchè mi mancano dati tecnici sicuri al riguardo.

1. m. 0-10, sabbia quarzosa rosea delle dune mobili continentali.

2. m. 16-21, la stessa sabbia, più chiara, assai calcarifera.

3. m. 21-25, sabbia quasi bianca, ancora più ricca di calcare.

4. m. 29-36, sabbia quarzosa, intensamente colorata in rosso, del tipo della sabbia ad *Helix*.

5. m. 45-66, sabbia color paglierino, quarzosa, finissima come la precedente, calcarifera, con concrezioni biancastre, calcaree; da notare un frammento di un piccolo ciottolo di calcare selcioso.

6. m. 66-74, la stessa sabbia, ma più chiara e più calcarifera.

7. m. 74-76, calcare marnoso bianco-gialliccio; vi si notano le prime traccie di bivalvi marine, qualche globetto oolitico; non vi si riscontrano foraminiferi.

8. m. 80-88, marna azzurrognola, con sabbia quarzosa grossolana, con traccia di fossili marini.

9. m. 100-121, marna azzurrognola, con concrezioni calcaree bianche, fossilifera; frammenti di crostacei, di molluschi (*Spirulirostra?*, *Pecten scabrellus* Lmk., *Ostrea edulis* Linn. ecc.) briozoi (1) (*Schizoporella monilifera* (M. Edw.), *Sch. unicornis* (Johst.), *Membranipora reticulum* Linn., *Onychocella angulosa* (Rsg.), *Idmonea distica* Goldf.?, *Cycloporella costata* (M. Gill.), frammenti di echinidi, rari foraminiferi.

10. m. 121-123, sabbia quarzosa, grigia, ricca di minutissimi detriti di molluschi, echinodermi, crostacei, alghe calcari. Abbondanti sono i foraminiferi (*Miliolina seminulum* Linn., *M. tricarinata* d'Orb., *M. trigonula* Lmk., *Spiroloculina nitida* d'Orb., *Amphistegina Lessonii* d'Orb., *Alveolina granum-festucae* (Bosc.) var. *elongata* d'Orb., *Alv. sphaerica* (Fortis), *Rotalia Beccarii* Linn., *Truncatulina lobatula* Walk. et J., *Pulvinulina repanda* Ficht. et M.), specialmente le rotalie. Sonvi anche minutissimi denti di pesci (1) (*Chrysophrys*, *Oxyrhina*, *Galeus?*, *Lepidotus*) specificamente indeterminabili.

11. m. 123-134, marna sabbiosa azzurrastra, ricca di detriti di organismi come il num. precedente, ma con pochi foraminiferi, con

---

(1) Le determinazioni dei briozoi mi furono favorite dal prof. A. Neviani, quelle dei pesci dal prof. F. Bassani; ai cortesi amici rinnovo i più vivi rigraziamenti.

prevalenza di *Amphistegina Niasi* (Verb.) e con rari esemplari di *Heterostegina* cfr. *ruida* Schwg.

12. m. 134-200, la stessa marna meno ricca di detriti di fossili, con frammenti riconoscibili di *Ostrea* (*O. edulis*) e di *Pecten* (*P. scabrellus*) e con esemplari di *Amphistegina* e *Heterostegina* delle specie ora ricordate.

13. m. 200-215, nella marna scompare quasi l'elemento sabbioso e le traccie di organismi sono più rare.

14. m. 215-221, la stessa marna con *Ostrea frondosa* De Serr., *Pecten scabrellus* Lmk. e frammenti di altri fossili.

15. m. 223-235, come il precedente.

16. m. 235-242, come il precedente.

17. m. 251-260, come il precedente, con grosso litotamnio e pezzi di *Ostrea* con briozoi.

18. m. 311-313, marna più fine e più fini detriti di conchiglie marine.

Anche in questi ultimi campioni si trovano esemplari della *Amphistegina* sù nominata. Si ricorda infine un frammento di grossa valva di *Spondylus crassicosta* Lmk. proveniente da profondità non inferiore ai 290 m. ed espulso con altro materiale all'atto di una esplosione.

A dimostrare poi che i depositi marini si estendono largamente nel sottosuolo del territorio di Tripoli aggiungerò un dato di fatto che devo alla cortesia dell'ing, D. ZACCAGNA, al quale rinnovo i più vivi ringraziamenti. Egli mi ha trasmesso un campione di calcare terroso, bianco, fossilifero estratto in sua presenza (26 gennaio 1914) dalla profondità di m. 59.50 da un pozzo alla caserma di Bu-Setta nei pressi di Sciara-Sciat. La roccia è affatto simile a quella di certi strati nella serie del pozzo della Scuola di Agricoltura e contiene *Pecten scabrellus* e *Ostrea frondosa*. Il campione era accompagnato dai seguenti dati, che completano utilmente l'informazione. « In questo pozzo si sono perforati 19 m. nella sabbia e si ebbe una prima falda acquifera a 13 m. che è la solita della regione. Poi si incontrò un calcare gialliccio, arenaceo-tufaceo, superiormente più consistente. Una seconda falda acquifera si ebbe a 34 o 35 m., indi una terza fra 51 o 52 m. Al momento della visita lo scavo del pozzo era arrivato a 59 m., dove si trovò il calcare bianco spugnoso coi fossili (sù citati). Da notizie successive pare risulti che, attraversato questo calcare bianco, e cioè a forse 62 m., si sia trovata una falda acquifera abbondante e con saglienza che ne porterebbe il livello a circa 20 m. sotto la superficie del suolo ».

Alcune considerazioni sui risultati dell'esame della serie attraversata del pozzo.

La bocca del pozzo si trova a circa 25 m. sul mare vicino, e quindi la perforazione fu spinta fino a m. 288 sotto il livello marino. I depositi continentali hanno complessivamente la potenza di m. 74: quelli di sabbia eolica scendono a 11 m. sotto il livello del mare, e quelli sottostanti, probabilmente alluvionali (e che ad ogni modo non presentano traccia di fossili marini) si spingono fino a 49 m. sotto lo stesso livello Nella serie quaternaria di questa località non si hanno dunque che due zone: quella inferiore ritenuta alluvionale, e quella superiore indubbiamente d'origine eolica.

La serie sottostante, di marne più o meno sabbiose, risulta tutta di depositi marini, si presenta come un complesso litologicamente e paleontologicamente uniforme, ed i fossili riscontrativi, nel loro insieme e particolarmente pel significato di qualche specie, accennano a fauna miocenica, piuttosto che pliocenica.

Questo deposito miocenico dei dintorni di Tripoli corrisponde, nella sua facies, esattamente al Miocene che il FRANCHI scoperse prima al Mergheb di Homs (1) e poi riscontrò potente e largamente sviluppato alle falde NO del M. Hamman e verso oriente (2). Come io stesso riconobbi sul posto, la fauna è ricchissima di individui, ma povera di specie, e coll'abbondante materiale da noi raccolto di poco si potrà aumentare (*Echinocyamus Studeri* Sism., *Cellepora polythele* Reuss, *Pecten Tournaii* De Serr., *Callianassa subterranea* Montg. ecc.) il breve elenco di fossili già pubblicato nel lavoro del FRANCHI. Ritengo che tale facies corrisponda a quella con *Ostrea digitalina* (= *O. frondosa*) del *djebel* Saadine, di Capo Bon e di altre località in Tunisia, che i geologi francesi attribuiscono all'Elveziano (1). La corrispondenza del Miocene tunisino con quello tripolitano risulterebbe anche dal fatto che ad occidente di Homs, lungo la spiaggia trovammo coll'ing. FRANCHI delle arenarie quarzose con *Amphiope* [cfr. *A. truncata* Fuchs (*A. Fuchsi* Fourtau)] e *Pecten* (dei gruppi del *P. burdigalensis* Lmk. e del *P. Beudanti* Bast.), le quali hanno con ogni probabilità il loro riscontro nei grès con *Amphiope* e *Pecten* del *djebel* Cherichera; e così può dirsi delle arenarie gialle a *Scutella* trovate dal CREMA presso Fonduc Halus ad ovest di Homs. Il Cretaceo ed il Miocene della Tunisia si estendono dunque ad oriente nella Tripolitania senza spiccate differenze litologiche e paleontologiche; ma è notevole la circostanza che, mentre in Tunisia alla serie si aggiunge l'Eocene, in Tripolitania questo piano manchi, come ormai può dirsi dimostrato. Presso Homs il Miocene giace trasgressivo sul Cretaceo medio, e gli strati miocenici, al contatto, contengono qualche fossile cretaceo insieme con quelli miocenici.

---

(1) *Ricerche e studi agrologici sulla Libia*, 1912, FRANCHI, Dint. di Homs, p. 38.

(2) *La Tripolitania Settentrionale.* (Relaz., al Ministro delle Colonie, della Commiss. per lo studio agrologico della Tripolitania). Roma, 1913, vol. I, pag. 13.

Ammessa l'età miocenica degli strati marini immediatamente sottostanti ai depositi continentali, la serie del pozzo della Scuola di Agricoltura confermerebbe con un nuovo dato l'inesistenza in Tripolitania dei rappresentanti del Pliocene marino e l'emersione di questa parte del litorale africano durante il Cenozoico superiore. Ma, finchè non si avranno i risultati di un rilievo geologico sistematico e particolareggiato del litorale della Tripolitania, non converrà affermare in modo assoluto la mancanza del Pliocene marino, tenendo presente che depositi marini pliocenici e fossiliferi esistono a Capo Bon ed altrove nella confinante Tunisia.

---

(1) G. GINESTOUS, *Esquisse géologique de la Tunisie*. Tunis, 1911, pag. 70 e seg.

Nella accennata situazione altimetrica della serie continentale del pozzo della Scuola di Agricoltura (in rapporto col livello del mare) abbiamo una nuova prova del bradisismo positivo subìto dal litorale tripolino posteriormente alla deposizione delle sabbie rosse ad *Helix* (1), e quindi relativamente recente, quale riscontrammo anche lungo la spiaggia del mare.

Resta a chiarire l'età, ed i rapporti di giacitura cogli strati miocenici suddescritti, del calcare bianco, oolitico, tenero, spugnoso, affiorante a circa 40 m. sul mare e un poco più a sud, ad Ain-zara (Ridotta S. Barbara). E' una lumachella a piccoli molluschi, decalcificata limitatamente ai gusci, per cui dei molluschi non restano che le impronte o i modelli interni (*Cerithium*, *Cardium*, *Lucina* ecc.; poche specie, numerosi individui). Alle due supposizioni già fatte (Relaz. succit , Missione Nitti, 1912, p. 60), che questo deposito possa essere indizio di una panchina quaternaria, oppure pliocenica, si può sostituirne una terza, che parmi più probabile, poichè in questa regione mancano strati marini pliocenici e quaternari : che si tratti cioè di panchina miocenica, formatasi contemporaneamente al deposito degli strati fossiliferi, marnoso-sabbiosi scoperti nella perforazione del pozzo. Sfortunatamente per lo stato di conservazione dei fossili della panchina di Ain-Zara, non si può sperare la risoluzione del quesito collo studio paleontologico.

Torino, 27 agosto 1914.

---

(1) Nella *Relazione della Commiss. Agrolog.* si riferisce ampiamente sullo sviluppo, costituzione e significato geologico del terreno a sabbia rossa con *Helix*. Vol. I, p. 17 e p. 75. Vedi anche: Crema, Franchi, Parona, *Sulla serie dei terreni della Tripol. Settent.* Communic. prelim. alla Soc. Geol. Ital. (Boll. XXXII, 1913).

IV.

VENTURINO SABATINI

GLI ULTIMI RISULTATI SULLO STUDIO DELLA CATENA DEI PUYS D'ALVERNIA

con considerazioni sulla prismazione delle lave

Il Prof. Ph. Glangeaud in questi ultimi mesi ha pubblicato la seconda parte del suo lavoro sulle regioni vulcaniche del Puy de Dôme [1] trattando della Catena dei Puys. Il volume si compone esso stesso di due parti: generale la prima, di descrizioni particolareggiate dei singoli Puys la seconda. Quest'ultima naturalmente non ha interesse che per coloro che volessero studiare in particolar modo la regione. L'altra invece, riferendosi all'insieme dei suoi fenomeni vulcanici, lumeggia alcune quistioni sul vulcanismo, ed ha perciò un interesse generale che ne rende utile il riassunto, e in qualche caso la discussione.

LA REGIONE DEI PUYS E IL LORO BASAMENTO.

Il primo ad accorgersi della natura vulcanica dei Puys fu Guettard nel 1751. In seguito si occuparono di questa importante regione Desmarets, De Montlosier, Dolomieu, Poulett-Scrope, De Buch, D'Aubuisson, Dufrénoy, Cordier, v. Lasaulx, Michel-Lévy, Bertrand, Lacroix, ecc.

La vulcanicità del massiccio centrale d'Alvernia risalirebbe al principio del Miocene. Michel-Lévy ha messo in rilievo la parte che il rassetto delle sinclinali al piede delle anticlinali ebbe nella fuoruscita dei diversi prodotti eruttivi. Egli aveva già notato che la maggior parte dei vulcani del Puy de Dôme si trovano su fratture al limite tra' compartimenti più o meno sprofondati anteriormente e che hanno subìto nuovi spostamenti nel Terziario e nel Quaternario. I Puys formano un insieme diretto Nord-Sud, sul contrafforte che separa la Piana della Limagne ad Est dalla Valle della Sioule ad Ovest. La linea di separazione delle acque su questo contrafforte fu spostata verso Ovest per l'erosione, che nel Terziario fu più intensa sul versante Est, onde la Limagne si abbassò 300 m. di più della valle della Sioule, e si ricoprì di depositi lacustri oligocenici per un'altezza da 1000 a 1400 m. Il Pliocene venuto dopo è invece ancora visibile nella Valle della Sioule.

---

[1] *Les régions volcaniques du Puy de Dôme*: II. *La Chaine des Puys*. (*Bull. des Serv. de la Carte géol. de la France*, n. 135, 1913).

I Puys si trovano immediatamente ad Ovest e con le basi più basse da 100 a 150 m. della nuova linea di displuvio. Il loro basamento supera i 900 m. d'altitudine, con altezza massima di poco più di 1000 m. Verso la Sioule il terreno scende dolcemente, e le valli affluenti sono talvolta ricolme dei prodotti dei Puys; verso la Limagne invece si scende con tre scaglioni, il più basso dei quali ha sulla detta pianura pareti ripide, alt da 150 a 250 m. Ma anche verso la Sioule esistono scaglioni e fratture, ricoperti dai prodotti vulcanici dei Puys, meno in qualche punto che ne permette l'osservazione.

Il Prof. Glangeaud ritiene che i ghiacciai nel glaciale coprirono il rilievo cristallino del basamento, foggiandovi le valli superiori larghe e poco profonde. In esse resti morenici furono già visti dal Pommerol. Inoltre rotture di pendenza si trovano al limite tra le valli glaciali e quelle d'erosione torrentizie. L'A. spiega la topografia del basamento con cinque cicli d'erosione, di cui il primo sarebbe antioligocenico e l'ultimo quaternario. Le valli convergenti in questi cicli prepararono la via a molte delle successive colate. I Puys quindi sono quaternarii, ma preistorici. Non è il caso di riassumere i dati paleontologici e paleoetnologici che li riguardano e che possono leggersi nel volume in discorso.

Il basamento della catena anzidetta è costituito da rocce granitoidi: graniti, granuliti, porfidi, chersantiti, sieniti, dioriti, diabasi, ecc., e di gneis con cordierite e di isole cambro-devoniane.

Ma su questo basamento altre eruzioni dovettero essere avvenute anteriormente ai Puys. Difatti, al disotto di questi trovasi un filone di basalte, oltre agl' inclusi di lave precedenti contenuti nei loro prodotti.

I Puys costituiscono, come dice giustamente l'A., un addobbo recente sopra un suolo antico. Essi comprendono più di cento bocche tra cui circa ottanta colline vulcaniche, e per lo stato di freschezza del cratere e dei loro prodotti questa può dirsi una delle regioni vulcaniche meglio conservate d'Europa. Vi fanno eccezione i Puys più antichi che sono cupole (dômes) molto deteriorate.

La lunghezza di questa catena è di 30 chilometri, la larghezza varia da 3 a 5. Le colate, che hanno fino a più di 20 chilometri di lunghezza, hanno raggiunto la Valle della Sioule fino a 600 m. d'altitudine e la Valle della Limagne fino a 350 m.

La direzione N.–S. dell'insieme di questi vulcani è data da quella delle fratture e delle dislocazioni terziarie (anticlinale ad Ovest della Valle della Sioule lungo la catena di Puys detta « Catena della Sioule », anticlinale poco ad Est della « Catena dei Puys » propriamente detta, frattura della Limagne, anticlinale del Forez ad Est della Limagne, ecc.). I Puys formano allineamenti da 3 a 10 bocche su direzioni N.N.E. e N.N.O., che corrispondono alle *fratture erciniane*, riaperte nel quaternario. Nei loro incrocii esistono talvolta parecchi crateri, come al Puy Montchier.

Questa delle fratture su cui i Puys sono allineati è una delle più importanti conclusioni dell'A. Non è nuova, poichè già era stata validamente sostenuta da Michel-Lévy e da altri, ma il Glangeaud ha il merito di averla ripetuta aggiungendovi le sue personali osservazioni.

Alcuni Puys sono alti qualche metro soltanto, altri fra 50 e 100 metri, altri fra 100 e 300 (Puy de Côme, Louchadière, Pariou, Laschamp, ecc.), il solo Puy de Dôme raggiunge i 550 m., sempre al disopra delle proprie basi. Le cupole sono biancastre, costituite di trachite (domite); tali sono il Puy de Dôme, il Sarcoui, il Clierzou. Gli altri vulcani, di molto più numerosi, sono coni con cratere, di colori scuri e mostrano talvolta molteplici alternanze di lave e di tufi, per cui sono dovuti a ripetute eruzioni. Generalmente han dato labradoriti e basalti e poche andesiti, in colate e in prodotti di proiezione. Alcune volte han dato prima eruzioni trachitiche senza colate, e in seguito eruzioni più basiche con o senza colate. Nel solo Puy des Gouttes si sono avute dalle alternanze di eruzioni trachitiche e basaltiche (con una colata basaltica). Le lave mostrano una struttura caotica, e sono irte di asperità grandi e piccole, dette *cheires* [1].

In queste colate non mancano gallerie, talvolta con sprofondamento della volta (Aydat), e in qualche caso lava posteriore ha fluito nell'incasso così formatosi.

Queste colline vulcaniche e le loro colate ordinariamente sono coperte di terra vegetale con erba da pascolo, con cereali, con vigneti e con boschi di elci, nocciuole, ecc., che le hanno preservate dall'erosione, ma che le sottraggono assai spesso all'osservazione.

CLASSIFICAZIONE DEI PUYS.

Finora si era ammesso che le cupole della regione dei Puys, che sono costituite di trachite accumulata sui punti di emissione, e che non hanno mai dato colate, non avessero mai avuto cratere « almeno apparente », e che i coni con cratere avessero dato solo prodotti basici (andesiti, labradoriti e basalti). Invece l'A. crede che certe cupole hanno avuto un cratere, e dimostra che certi coni con crateri hanno emesso anche trachiti.

L'A. fa dei Puys la classificazione seguente:

1. *Cupole pelatiane* di lava acida (Clierzou, Sarcoui) o di lava basica (Tartaret).

2. Id. id. con cratere in cima o ricoperte con prodotti di proiezione di natura acida (Puy de Dôme).

3. Id. id. con sollevamento di scaglie nel sottosuolo (Puy Chopine).

---

[1] Da *cair*, pietra; come *carrière* viene da petroso. È l'etimologia della nostra parola *sciara*. In queste lave non esistono forme cordate.

4. *Coni con crateri* di proiezioni trachitiche (Gran Sault, Besace, ecc.).

5. Id. id di proiezioni trachitiche piu antiche e basiche piu recenti (Puy de Laschamp).

6. Id. id. di proziezioni esclusivamente basiche (La Nugère, La Vache, ecc.).

Queste diverse forme mostrano le tre attività: pelatiana. stromboliana, vulcaniana: tra i Puys vi sono inoltre:

1. *Coni a recinti multipli:*
   - a) *concentrici* (Puy de Dôme);
   - b) *eccentrici* (Pariou);
2. *Coni addossati e successivi* sulla stessa frattura (Puy de Barme).

Cupole pelatiane.

Sono cinque: Puy de Dôme, Clierzou, Petit Suchet, Sarcoui, Puy Chopine. Sono senza cratere, almeno a quanto può giudicarsi ora, e sono esclusivamente trachitiche. L'analogia del Puy de Dôme con la cupola della Pelata, o meglio con quella della Guadalupa (Piccole Antille) a cui si avvicina dippiù per l'abondanza dei prodotti di proiezione, fu già messa in evidenza da Lacroix. Le asperità della cupola del Puy de Dôme sono scomparse, ma rimane in essa la identità di forma con le altre due. I prodotti di proiezione che ricoprono la prima sono di composizione alquanto diversa dalla lava sottostante e dovrebbero esser venuti da qualche cratere delle vicinanze. Le altre cupole, meno il Puy Chopine, sarebbero identiche, e i pochi prodotti di proiezione su qualcuna di esse proverrebbero ugualmente da bocche vicine. Quanto al Puy Chopine l'A. dice con ragione che il fenomeno del sollevamento di una così grande scaglia sembra difficilmente realizzabile.

Egli dimostra che, con molta probabilità, le rocce antiche (granito anfibolico e scisti micacei e chiastolitici), sono in posto, e la domite vi si è intrusa, tanto vero che al contatto si trova una breccia di frizione. L'erosione avrebbe portato via l'altra salbanda tutta intera.

Vulcani trachitici con cratere.

Sono una quindicina di bocche esplosive senza colate, che l'A. rassomiglia al nostro Astroni, e che finora furono considerate come basiche. Si trovano sopra una metà della lunghezza della catena. Alcuni hanno apparecchi costituiti da polveri, pomici, lapilli un po angolosi, bombe a crosta di pane e blocchi ad angoli vivi fessurati e provenienti dalla parte solidificata del magma. Le polveri si alterano in argilla e cementano gli altri elementi formando brecce molto dure. Inoltre inclusi di tutte le rocce più antiche della regione si trovano racchiusi in questi materiali. I quali, secondo Lacroix, sono dovuti alla triturazione della superficie del magma, solidificata tra due eruzioni consecutive. L'erosione ha lavorato molto su questi edifizii.

Vulcani prima trachitici poi basici, con crateri.

Sono vulcani che hanno avuto prima un periodo vulcaniano, poi un altro stromboliano; cioè che dapprima dettero proiezioni trachitiche, poi proiezioni e colate andesitiche, labradoritiche e basaltiche. Fa eccezione il Puy des Gouttes che circonda per due terzi il Puy Chopine, e che finora era stato creduto formato di sole proiezioni basaltiche, ma che invece è risultato costituito da alternanze di proiezioni basaltiche e trachitiche.

La quistione dei rapporti tra questi due coni fu discussa da Michel-Lévy e da altri che conchiusero trattarsi di due edifizii vulcanici, dei quali, al contrario di quanto si verifica abitualmente, l'esterno avviluppante sarebbe stato il più recente, e l'interno avrebbe, con un'emissione lavica, sollevata senza dissestarla una tavola del basamento lunga circa 300 metri. Tali conclusioni apparvero inverosimili agli stessi autori che le proposero, onde alcuni di loro ammisero che si trattasse di un «rebus» (sic). Glangeaud invece, pure ammettendo la precedenza della trachite nel Puy Chopine, di cui come si è visto non fa una cupola ma un semplice dicco nelle rocce cristalline, ritiene il Puy des Gouttes un cono posteriore formatosi così vicino al precedente Puy Chopine da averlo parzialmente ricoperto. L'erosione, distruggendo la parte del secondo Puy ricoprente il primo, e lasciando sussistere la rimanente, avrebbe ricoperto il supposto cono interno e modellato l'arco falcato del supposto cono esterno. Così l'enigmatica spiegazione data precedentemente di questa curiosa formazione sparisce, ed altra spiegazione più razionale ne prende il posto [1].

---

[1] V. monografie sul Puy Chopine e sul Puy des Gouttes nella 2ª parte del volume.

Vulcani con crateri di proiezioni e colate esclusivamente basiche.

Questi vulcani, tra cui La Vache, Lassolas, La Rodde, hanno avuto la sola attività stromboliana. I prodotti di proiezione vi sono costituiti da bombe polimorfe, da scorie e frammenti di scorie nere e rosse, e da ceneri fini. Interessanti sono le figurazioni delle diverse specie di bombe trovate qui dall'A. Sono bombe a fuso, a berretto frigio, arrotolate intorno ad un asse a guisa di gnocco, a ciambella, ecc., con dimensioni fino ad un metro. Il loro aspetto è funzione della temperatura e della vischiosità del magma al momento della proiezione. Queste bombe sono talvolta a superficie poliedrica e possono mostrare una rete di frattura dello stesso ordine o di diversi ordini. Possono pure contenere un frammento di lava più antica, che ha funzionato da centro d'attrazione, intorno a cui la lava coeva della proiezione si è modellata o arrotolata. L'A. nota che queste bombe racchiudono ancora dei gas, tanto vero che messe in un fornello esplodono e si sminuzzano, e avverte che l'esperienza è pericolosa.

Quanto alle lave, nel Puy de Côme, il più grande di tutti dopo il Puy de Dôme, con 350 m. d'altezza (a partire dalla base), e in altri due si sono trovati almeno sette livelli di lava, con basalti in basso e labradoriti sopra.

Questi coni hanno crateri interi o sdentati dall'uscita della lava. Talvolta sono muniti di conetti avventizii, con o senza colate e dovuti e fenditure radiali del cono principale: (Nugère, Pariou). Il Piccolo Puy de Dôme possiede dieci di tali conetti. Alla colata del Tartaret si sovrappongono coni eruttivi e cupole basiche senza radici.

Finalmente vi sono fenditure da cui la lava fluì tranquillamente (Nebouzat), e vi sono imbuti scavati nel basamento cristallino, e ora riempiti d'acqua, come nell' Eifel [1].

---

[1] L'A. in fine del volume si occupa di tre Puys formanti la « Piccola catena dei Puys », compresa tra la catena della Sioule e il fiume omonimo. Anche in essi si trovano molteplici colate; anch' essi sono sopra fratture ben determinate. I prodotti di questi vulcani sono però tutti basici (basalti limburgitici e limburgiti), il basamento è anch'esso di rocce cristalline antiche.

QUANTITATIVO DEI PRODOTTI DEI PUYS E LORO COMPOSIZIONE. PRISMAZIONE.

La colata del Louchadière ha 7 km. di lunghezza con 1200 metri di larghezza; quelle della Vache e del Lassolas sono lunghe 14 ch., quella del Tartaret 22 km.

Il Puy de Côme ha dato almeno 150 milioni di m. c. di prodotti di proiezione; e tutti i Puys insieme han dato un miliardo e mezzo di m. c. di lave e cinque miliardi e mezzo di m. c. di prodotti di proiezione.

Non mi fermerò a riassumere la petrografia dei prodotti dei Puys, poichè è già nota per lavori di precedenti autori, divenuti ormai classici. Mi basta notare che, in un campo così abondantemente mietuto, il Prof. Glangeaud ha aggiunto quanto gli è stato possibile.

L'acidità dei prodotti medesimi varia da 69 a 43 % (SiO^2), dalle trachiti ai basalti e alle limburgiti. Questi prodotti han cominciato dai più acidi, cioè dalle trachiti, a cui hanno fatto seguito prodotti più basici, meno talvolta in cui si sono avute alternanze di trachiti e di basalti. Perciò si può dire che sia mancato un ordine apparente in tali prodotti, e che invece essi si siano alternati in tutti i modi. E, ove si pensi alla complessa serie di lave precedentemente emesse nella regione, si vede come un tale disordine sia stata la legge generale, dato che si possa chiamare legge l'assenza, sia pure apparente, della medesima.

L'A. si occupa anche della prismazione delle lave, interessante argomento già studiato da Desmarets, poi da altri. Attualmente Longchambon se ne sta occupando di proposito. Notevoli discussioni su questo argomento si sono fatte in Francia, tanto nella Società per l'Avanzamento delle Scienze quanto nella Società Geologica. (Bull. Soc. Géol. Française, 1912 e 1913).

L'opinione di molti attualmente è che la prismazione richiami la struttura di sfaldamento e non abbia rapporti con quella di contrazione per raffreddamento. Si osserva per esempio che la prismazione non mostra interstizii quando i prismi sono in posto e ben conservati, al contrario delle fratture per raffreddamento che mostrano distacchi fino a 10 centimetri e formano prismi con sezione grossolanamente poligonale e con lati curvilinei, e quindi senza la regolarità che spesso si osserva nel primo caso. Inoltre si aggiunge che le fratture per raffreddamento, sempre irregolari, esistono o nella sola parte superficiale della lava o in tutta la massa, e mostrano un ordine di successione che manca in quelle dovute alla prismazione. E si conclude che i due fenomeni possono coesistere, e generalmente si distinguono l'uno dall'altro.

Io noterò che dalle mie osservazioni personali risulta che la vera struttura prismatica appare ordinariamente nelle masse importanti di lava e ad una certa profondità. Alcune volte mi è occorso di osservarla nella metà inferiore della colata. Ora io vorrei mettere un tal fatto in rapporto con la considerazione che alla superficie di una massa lavica, la cui sezione abbia dimensioni notevoli, le fenditure sono più brusche perchè il raffreddamento è più rapido che nelle parti sottostanti, mentre in profondità, per lungo tempo, è poco sensibile. Quindi, al momento in cui le parti superiori sono già consolidate, le inferiori possono essere ancora liquide o pastose. È evidente ciò che avviene. Le parti più vicine alla superficie si consolidano e si screpolano, e l'aria accede nelle parti immediatamente sottostanti, che si consolidano e si screpolano alla loro volta. E così via. Le fenditure si prolungano sempre più verso il basso incurvandosi e spezzandosi, ma l'accesso dell'aria si va facendo sempre più difficile. Ad una certa profondità il raffreddamento si trova rallentato, non facendosi più che per sola trasmissione attraverso la roccia avvolgente. Il fenomeno deve quindi assumervi una regolarità che prima non aveva e le molecole possono ubbidire alle loro mutue attrazioni. *Il nucleo della lava si contrae tutto intero* dentro la parte che l'avvolge, e non può più dare soluzioni di continuità così forti come in quest'ultima, sopratutto nelle parti superiori e laterali, o come avviene in colate importanti in cui la parte interna non arrivi ad essere interamente sottratta al contatto degli agenti esterni, o, finalmente, come avviene nell'intera massa di colate di sezione più piccola. La parte esterna inoltre, perchè più fessurata, si riduce ad un ammasso caotico, che l'erosione può portare via più facilmente, e quindi oggi, spesso, davanti a chi osserva rimane la sola parte interna. La colata del Vetriolo presso Bagnorea mostra le due parti ben distinte. La lava del Romealla presso Castel Giorgio mostra il passaggio tra le due forme: prismi sottili ben delimitati in basso, con separazione un po' incerta nel mezzo, e con separazione molto indecisa in alto [1]. Le *pietre lanciate* di Bolsena mostrano nella maggior parte della massa una struttura prismatica molto bella [2] e nella parte più elevata ancora esistente (più a Nord e più in alto) una prismazione meno netta in certi punti, poco o niente riconoscibile in altri. Quindi la proposizione sostenuta dal Prof. Glangeaud e da altri, che cioè si tratti di due fenomeni distinti e senza rapporto tra loro, di contrazione e di sfaldamento, andrebbe modificata così: si tratta dello stesso fenomeno, prodotto da un'unica causa, il raffreddamento, che nelle parti periferiche produce contrazione rapida e distacchi sensibili tra' labbri delle fratture, mentre nelle parti profonde produce contrazione lenta ed in *massa*. Ma, per quanto *tutta la massa* tenda a rapprendersi contraendosi, non può non subire piccole dislocazioni con distacchi minimi secondo superficie che devono ubbidire alle leggi di simetria della materia, dove e quando le cause esterne tendono meno a combatterle. E perciò se esistono casi in cui le superficie dei prismi restano a contatto, ordinariamente ciò non avviene, e non sempre può dirsi che una posteriore dislocazione le abbia dissestate, tale affermazione avendo tutta l'aria di una « fin de non recevoir ». Ma dalle leggi di simmetria che produrrebbero distacchi prismatici fino ad ammettere lo sfaldamento (*clivage*) ci corre. Difatti a me sembra che due obiezioni serie si possano fare in proposito: 1. Nella struttura prismatica i prismi sono generalmente (non sempre) perpendicolari alla superficie di raffreddamento (ciò che mostra che hanno un qualche rapporto col medesimo); 2. Il supposto sfaldamento si osserva nelle sole superficie dei prismi, ma nel loro interno non se ne trova più traccia. È quindi con interesse che attendiamo le conclusioni del sig. Longchambon, lieti che la discussione su questo importante problema sia stata aperta dai nostri eminenti colleghi francesi.

---

[1] C. R. Congrès Géol. Int. de Vienne. Vienne, 1904, pag. 667.

[2] Id. pag. 665.

IDROLOGIA VULCANICA DELLA REGIONE DEI PUYS.

Le incisioni sul fianco del Mont-Dore ebbero nella Sioule un collettore generale. Le colate dei Puys sbarrarono più volte queste valli producendo una ventina di laghi. Alcuni si vuotarono per corrosione dello sbarramento che li aveva prodotti, o si scavarono un nuovo letto con fianchi dissimetrici tra la lava e il vecchio letto. Altri si ricolmarono con depositi torbosi o diatomeiferi (*randannite*, dal lago così ricolmato di Randanne). Due analisi di questi tripoli dettero 79,72 e 88,92 di silice, secondo Schmidt di cui l'A. riporta i risultati.

Un fatto curioso è messo in evidenza. Con la sovrapposizione del nuovo rilievo vulcanico non si è modificato che in rari punti il tracciato degli antichi corsi d'acqua terziarii e quaternarii, e ciò per la permeabilità dei nuovi prodotti sugli antichi letti impermeabili. Le acque penetrando fino a questi ultimi vi scorrevano in gallerie sotterranee, le quali esistono ancora in parte; mentre gli agenti esterni a poco per volta, sbarazzavano il terreno facendo riapparire le forme precedenti. Il nuovo rilievo, più elevato dell'antico. ha aumentato le precipitazioni di 21 milione di m. c., e nel tempo stesso ha servito da regolatore, sostituendo ai corsi torrentizii d'una volta un regime di filtrazione sotterranea. Quando queste acque circolano a breve distanza dalla superficie durante l'estate subiscono una forte evaporazione, e quella parte che risale pei sottili meati si raffredda di tanto da gelare Così delle eleganti merlettature ghiacciate appariscono in qualche sito del fondo delle valli durante i più forti calori. È la stessa spiegazione che può darsi per certe fredde gallerie scavate dall'uomo nelle lave o nei lapilli (Eifel, Pontgibaud, ecc.). È in sostanza la spiegazione del raffreddamento prodotto nell'acqua contenuta nelle anfore sarde e calabresi di creta cruda.

La Sioule nel Pliocene Superiore aveva il suo letto verso gli 800 m. d'altitudine in prossimità di Couhei. Una colata dovuta alla fine delle emissioni del Mont-Dore (principio del Quaternario) sbarrando il suo corso l'obbligò a spostarsi ad Est. Ma verso la metà del Quaternario un nuovo sbarramento fu prodotto da una colata dei Puys. Le acque deviarono nuovamente riportandosi ad Ovest e, abbandonando un tratto della valle (valle morta) andarono a versarsi nella Miouse. Inoltre per una parte del fiume il corso fu rovesciato.

CONCLUSIONI.

Parecchi insegnamenti può trarre da quanto precede lo studio generale delle rocce eruttive. Riassumiamoli.

1° Le cupole, ritenute da molti come una specie di laccoliti o di nuclei lavici di vulcani che avrebbero perduto per erosione il mantello di materiali tufici, si rivelano sempre più — almeno in moltissimi casi — per veri *edifizii originarii*. Lacroix lo aveva preconizzato nella sua grande opera sulla eruzione della Martinica, e lo aveva più tardi dimostrato pel Puy de Dôme.

2° La vecchia ipotesi che i vulcani si trovano allineati sopra fratture fu oppugnata da alcuni geologi eminenti. La scuola francese, che ha in Alvernia una interessante estesa e complicata regione di studio, fu sempre concorde nell'ammettere il rapporto tra queste fratture e il vulcanismo, e il Prof. Glangeaud, che da molti anni si occupa altresì di tale quistione aggiungendovi nuovi elementi, non ha fatto che illustrare quella che oggi deve dirsi una teoria e non più un'ipotesi; poiche si tratta di esempii numerosi oramai noti a tutti. E, difatti, oltre alle fratture indicate sotto la Catena dei Puys propriamento detta, chi guardi alla tav. I nel 1° volume dell'opera in discorso vedrà ad Ovest della Sioule un insieme di fratture numerose, alcune riempite da filoni di piombo antimonio mispikel baritina fluorina quarzo ecc. e con allineamenti abbastanza concordanti e in media N.N.E. Altre fratture si vedono in grande arco N.-S. con leggera convessità ad Ovest, al limite occidentale della Limagne. Altre con direzioni varie sono ancora più ad Est.

Va pure notato, come già si è accennato avanti, che non di rado il vulcanismo si è manifestato in Alvernia con la riapertura di vecchie fratture. Rimando per questo al volume in discorso nella parte delle monografie speciali, principalmente nei siti dove si parla del cratere-lago di Tazanat (pag. 125), del Puy de la Bannière (141) e del gruppo del Sarcoui (159).

3° L'ordine delle diverse specie di emissioni vulcaniche si mostra arbitrario ancora una volta, o almeno sfugge ad una legge enunciabile. I lavori di Michel-Levy avevano messo in luce tale disordine che il grande petrografo copriva col nome di « ricorrenze ». Il Glangeaud ha mostrato che le ricorrenze per la catena dei Puys sono anche più numerose che finora non si fosse ritenuto.

Qualcuno, in tempi oramai lontani, ammise che le trachiti avessero preceduto le altre lave, e la legge parve confermata nei Puys. Ma le alternanze di trachite e di basalte che l'A. ha messo in luce nel Puy des Gouttes ha contradetto ancora una volta la gratuita affermazione. Del resto si è già visto che anteriori alle eruzioni di questi vulcani è la lunga serie di altre lave acide e basiche del Mont-Dore e di altri centri in alternanze ripetute. E se, a spiegare un tal fatto, si ammette che certi elementi del magma si vadano esaurendo per ripristinarsi ripetutamente, resta sempre oscura la ragione di questi ripristinamenti. Così volendo attribuirla alle pareti del serbatoio e del camino non si spiega come, sopra uno stesso basamento, eruzioni contemporanee possano dare prodotti diversi. Ricorderò per concludere che notevoli ricorrenze ho messo anch'io in luce nei Vulcani Cimini.

4° Sulle cause finora supposte della prismazione vengono sollevati serii dubbii e portati argomenti che vanno presi in adeguata considerazione. È da sperare che la via sperimentale venga in sussidio del curioso problema più largamente che finora non sia venuta.

5° Finalmente torna a gran merito del sig. Glangeaud non solo ma di tutta la scuola francese se le quistioni che riguardano le rocce eruttive e il vulcanismo siano state prese in esame sotto tutti i punti di vista e con la diffusione che richiedono, mostrando altresì tutte le difficoltà che presentano. A differenza dello studio delle regioni sedimentarie, in cui un'infinità di problemi non ha che un interesse locale, per le rocce eruttive si può dire che nella grande maggioranza dei casi non v'ha quistione locale che non abbia interesse generale. Ma viceversa, nelle prime, un problema risoluto in un punto è del pari risoluto sopra un' intera formazione e sopra chilometri e chilometri, mentre nelle seconde non è lecito affermare nulla che non sia caduto entro il perimetro dei proprii piedi.

Lo studio delle rocce eruttive in genere, della loro natura e della loro origine, costituisce in gran parte quella che vorrei chiamare « Geologia Fondamentale », perchè oltre a riferirsi ad un complesso di formazioni quantitativamente di gran lunga superiore a quelle sedimentarie, risale di giorno in giorno alle cause prime del nostro pianeta e alle leggi della dinamica generale dell'Universo. Questo studio in Francia specialmente, e con la Francia in Inghilterra in Germania e negli Stati Uniti, viene eseguito con la più grande serietà. Un esempio si è avuto nelle numerose pubblicazioni sulla grande eruzione della Martinica, che oggi formano un'intera biblioteca. E anche sulle eruzioni d'Alvernia si era scritto da un'ottantina d'autori, molti dei quali di grande valore. Ciò non di meno Michel-Lévy, che aveva anche egli studiato la regione e pubblicato sulla medesima non solo numerose note e memorie ma altresì i fogli relativi della Carta Geologica, stimò opportuno affidare al Glangeaud l'incarico di completare il lavoro, rivedendo altresì la parte già fatta e pubblicando da capo ogni cosa, sempre per conto ed a spese dell'ufficio della Carta Geologica di Francia. L'atto. che pochi avrebbero compiuto. onora il Grande Maestro, come l'opera che Glangeaud va pubblicando ne spiega la condotta. E a coloro che avrebbero potuto osservare che ai precedenti lavori c'era poco da aggiungere, il nostro eminente collega potrebbe oggi rispondere col mostrare un'opera originale che, senza contradire quelle notevolissime e più recenti scritte prima della sua, si basa su di esse per assurgere a nuove e più complete conclusioni.

Roma, maggio 1914.

V.

HIDEZÔ SIMOTOMAI

RICERCHE MORFOLOGICHE SULLA CONCA DI BOLSENA[1]

con prefazione di VENTURINO SABATINI

Il dott. Hidezô Simotomai, inviato dal governo giapponese a fare in Europa studii di geografia fisica, è stato per tre anni alunno di un forte maestro, il Prof. Penck di Berlino. Egli aveva da sè solo già compiute numerose escursioni in Cina, ed altre ne ha fatte da solo e col Penck in diversi paesi d'Europa durante la sua dimora a Berlino. Per ultimo paese di studio aveva riservato l'Italia, in cui ha lavorato per dieci mesi, fermandosi maggiormente sulle regioni vulcaniche e più specialmente sul Lago di Bolsena. Le sue osservazioni su questo cratere sono in piccola parte riunite nel presente lavoro, che ha per scopo principale la ricerca dei rapporti tra la morfologia della regione e la sua origine. Problema complesso ed arduo sul quale invano si affaticarono numerosi naturalisti, non riuscendo a risolverlo principalmente per la rapidità delle loro esplorazioni.

Il Dott. Simotomai è non solo intelligente e nutrito di buoni studii, ma ha visto già molto in diverse parti del mondo, ciò che spesso gli rende la comparazione facile, ed è paziente come può essere un orientale, ciò che spesso gli rende la comparazione sicura.

Nei primi tempi del suo soggiorno in Italia lo misi al corrente delle diverse opinioni sull'origine della conca del Lago di Bolsena e gl'indicai le principali pubblicazioni e le carte esistenti su di essa. Ma in pochi mesi il Simotomai si è reso familiare con la nostra lingua e, nell'Ufficio Geologico in cui ha lavorato con me, ha letto quanto si è scritto sull'argomento che lo interessava, dai più antichi ai più recenti osservatori.

---

[1] Lavoro eseguito nel R. Ufficio Geologico d'Italia.

Il fatto fondamentale, già da me annunziato molti anni fa, che intorno al lago suddetto non si vedono dislocazioni prodotte da fratture periferiche profonde colpì anche il Sig. Simotomai. Io avevo notato difatti l'assenza di dissesti notevoli, e osservato che il solo dissesto indicato dal v. Rath, quello del Giglio presso la cittadina di Bolsena, è di alcuni metri appena e quindi di modestissima amplitudine[1] come si deduce dalla trincea della rotabile e da' suoi dintorni immediati. Questo piccolo salto ed altri ad esso comparabili, senza contare quelli di minore amplitudine, non possono avere importanza alcuna dal punto di vista della tesi degli sprofondamenti, dal v. Rath e da altri sostenuta. Ed invero, in un materiale generalmente frammentario e soffice quale quello dei prodotti di proiezione che costituiscono la massima parte di questa regione per quattro o cinquecento metri di spessore, la costipazione normale dovuta al peso basta a spiegare il fenomeno, anche senza ricorrere all'azione eruttiva. Ma quest'ultima, avendo agito per un certo tempo, deve avere aggiunto la propria parte all'azione precedente poichè gli scuotimenti impressi agli apparecchi vulcanici debbono avere prodotto in essi, e in essi soltanto, altre numerose e poco estese lesioni oltre quelle prodotte in tutta la regione per opera del semplice peso. Contemporaneamente per la stessa azione vulcanica, o posteriormente per l'azione del peso favorita dalle lesioni preesistenti, possono essersi prodotti altri rassetti e quindi altri dislivelli. Nei soli pochi casi di dicchi di lava bene accertati si ha l'indizio di fratture profonde, almeno sopra una parte della loro direzione: ma nemmeno in questi casi si trovano dissesti di grande ampiezza, ciò che è d'accordo con numerose osservazioni eseguite in tutte le regioni vulcaniche. In esse difatti le fratture o presentano piccoli dislivelli tra' labbri o non ne presentano affatto [1]. Inoltre a mostrare che le fratture intorno al Lago di Bolsena sono prodotte da vera e propria costipazione sta il fatto che in alcune di esse, sopra qualche metro appena di distanza verticale, gli spostamenti nei diversi strati presentano differenze variabili. Così p. es. in un gruppo di tali fratture sopra un'altezza di 5 m. circa ho trovato salti di 50 cm., di 80 cm. e di 2 m. almeno.

---

[1] I *Boll. Com. Geol.*, 1899, pag. 30 dell'estratto.

Dopo le precedenti osservazioni non era il caso che io mi fermassi sopra dissesti minori. Basta percorrere le rotabili vulsine per trovarne ad ogni passo. Frequenti sono quelli di pochi centimetri o variabili fino ad un metro. Meno frequenti quelli fra due e tre metri, e anche meno quelli comparabili all'esempio del Giglio. Il Dott. Simotomai, avendo concentrata la sua attenzione su questi fenomeni, ne ha accuratamente registrato un certo numero, generalmente di minima amplitudine, qualche volta di alcuni metri.

Quindi nemmeno dopo queste nuove e minuziose ricerche si è ottenuta una sola prova in favore dei forti dissesti che sarebbero stati necessarii per spiegare la formazione degli scaglioni di 80 e 100 metri del fianco orientale della conca del lago secondo la teoria degli sprofondamenti, la quale trova così un altro oppositore. Questa conca perciò anche pel Sig. Simotomai è ciò che rimane del cratere d'un vecchio e complesso cono vulcanico a recinti multipli, di cui prima l'attività vulcanica, poi questa congiunta all'erosione, e in ultimo la sola erosione modificarono e diminuirono le forme. Un tale processo non è messo in dubbio da alcuno pei grandi crateri d'Italia, come quello del Somma che se fosse intero avrebbe circa 4 ch. di diametro medio, quello di Vico che ne ha circa 6,5 e quello del Cono Tuscolano che ne ha circa 10 (9,5 × 11,5); ed è del pari ammesso ogni giorno dippiù da eminenti geologi pe' grandi crateri fuori d'Italia, come l'Aso nel Giappone che, secondo le nuove carte, ha 19 chilometri di larghezza con l'enorme lunghezza di ch. 26,5, e sopratutto pel Papandajan di Giava che nella sola eruzione del 1772 acquistò, v'ha chi assicura *in una sola notte*, le attuali dimensioni di 10 ch. per 24 ch. Si può quindi dire che *in generale ogni conca vulcanica di grandi dimensioni non rappresenta il cratere primitivo nel senso stretto della parola, ma l'inviluppo di tutte le linee eruttive ed erosive che lo modificarono, salvo in qualche caso particolare come pel Papandajan, in cui la voragine d'eccezionale grandezza, anche superiore a quella di Bolsena, può prodursi sotto i nostri occhi ed in breve tempo per effetto d'una sola linea eruttiva.* Ed è questo principio logico semplice elementarissimo che richiamai fin dal 1899 [1], e che purtroppo assai di frequente, prima e dopo, si è perduto di vista, ritenendosi che una struttura complicata debba necessariamente essere la conseguenza di cause complicate e strane.

---

[1] In Islanda fratture di un chilometro di lunghezza hanno dato 5 m. di dislivello massimo (K. Sapper, *N. Jahr. f. Min. Geol. u. Pal.*, XXVI, 1908, 8). La grande frattura di *centododici chilometri* prodottasi al Giappone — a causa di un terremoto però — nel 28 ottobre 1891 mostrò un dislivello con spostamento massimo di 6 metri appena secondo la verticale e di 4 metri secondo l'orizzontale (B. Kotò, *J. College of Sci.*, Tokio, 1893, 295).

Ed invero quanta complicazione e quanta stranezza nel concetto da taluni manifestato che le emissioni vulcaniche debbano produrre vuoti sotterranei, e questi essere causa di crollamenti delle volte sopra decine di chilometri, con produzione di superficie a dolci pendenze. Con l'ipotesi di queste doline vulcaniche non si badava nè allo spessore considerevole delle volte, nè al quantitativo dei materiali eruttati superiore di molto agli avvallamenti prodotti, nè all'assenza di sprofondamenti analoghi dimostrata per altre numerose regioni vulcaniche [2]. E così, dopo la *teoria dei sollevamenti* basata sulla scarsezza delle osservazioni, venne la volta della *teoria degli abbassamenti* con argomenti ugualmente negativi e con meno autorevoli sostenitori.

---

[1] Loc. cit.

[2] Per fermarci ai vulcani romani, nei Cimini i materiali vulcanici sopravvissuti alle cause distruttrici ammontano a 96 ch. cubici, e non hanno prodotto sprofondamenti di sorta. I due crateri esistenti misurano complessivamente circa 6,5 ch. cubici, per cui se si volessero ritenere come sprofondamenti si vedrebbe quale sproporzione si dovrebbe ammettere fra causa ed effetto. E basta considerare i materiali emessi dalle bocche che si dovrebbero collegare alla depressione del Lago di Bolsena, con la scorta delle carte esistenti, per ritrovare una simile sproporzione.

In sostanza dei quattro argomenti fondamentali

1) assenza di recinto craterico,
2) grandi dimensioni superiori a quelle di tutti i crateri conosciuti,
3) grande varietà dei materiali eruttati e loro quantitativo,
4) fratture e relativi dissesti

co' quali si credette di negare l'origine vulcanica della Conca di Bolsena nessuno resiste alla critica. Abbiamo visto difatti che le invocate fratture con dissesti sono l'effetto della costipazione, e la diversa origine attribuita loro rivela la scarsezza delle osservazioni. Lo argomento delle grandi dimensioni rivela scarsa conoscenza di letteratura vulcanica. L'assenza di recinto se fosse vera non proverebbe nulla, poichè l'erosione può aver distrutto il recinto; ma l'affermazione di tale assenza è discutibile. E quanto alla grande varietà di materiali eruttati, anche qui fa difetto l'osservazione, poichè sembra che avvenga l'opposto; e la qualsiasi variazione magmatica pare sia avvenuta più nel tempo che nello spazio, come in tutti i crateri di origine indiscussa; mentre il quantitativo dei materiali vulsinii è causa troppo sproporzionata al vuoto prodotto.

È quasi superfluo aggiungere che il principio dei recinti multipli da me invocato fin dal 1899, per spiegare la costituzione della Conca di Bolsena, si andò concretando con le osservazioni posteriori. Il lettore ne troverà un mio riassunto nelle pagine seguenti, poichè il Dottor Simotomai lo ha introdotto integralmente nel suo lavoro.

Il quale è corredato da una carta sommaria, in cui sono riportate una parte delle mie delimitazioni tratte da una cartina preliminare da me già pubblicata [1], con aggiunta di altre delimitazioni fatte in punti da me non ancora esplorati. Alcune di queste ultime ho verificate io stesso e trovate esatte.

Prima però di concludere non voglio tacere di due belle scoperte fatte dal mio amico:

1) Un dicco autentico di lava attraversante il Fosso Rossino poco al disopra della quota di 400 m., con spessore da 1 a 2 metri,

---

[1] *Boll. Com. Geol.*, 1904; C. R. IX Congrès Géol. Int. de Vienne de 1903, Vienne, 1904.

inclinazione verticale e direzione O.N.O., in un sito da me non ancora esplorato. Questo dicco, insieme a quello duplice di Gazzetta e a quello di S. Lorenzo Nuovo, entrambi da me anteriormente studiati e delimitati, costituiscono una terna di esempii sicuri, poco frequenti e molto istruttivi. Il dicco di Gazzetta è di lava leucitica attraversante una lava andesitica, alterata e quindi più erosa, sulla quale sporge in doppia cresta. La sua direzione è verso S.E. dove si ritrova al Monte Giardino, la pendenza è verticale, lo spessore di un metro o poco più per ognuna delle due creste presso il casale di Gazzetta. E il terzo dicco, quello presso S. Lorenzo. passa immediatamente a Sud dell'abitato con direzione E.N.E. e con pendenza verticale, con lunghezza di circa 3 ch. e spessore di 17 m in uno dei punti in cui si potette determinare. È formato di lava andesitica.

2) Una bella struttura colonnare che appare nel fosso Melona su tutta l'altezza della ripa, la quale è di 15 a 18 m., con prismi verticali di 60 ad 80 cm. di diametro, in un sito dove il torrente si approfondisce tra dirupi la cui parte superiore è nascosta dalla macchia folta. Per quanto tali colonne non abbiano l'eccezionale regolarità di quelle della Montagna di Humboldt presso Aussig, la loro lunghezza e il loro spessore le rendono degne di nota. Con gli altri due esempii da me scoverti nel Romealla, ove i prismi sono sottili incurvati e regolari. e presso il Vetriolo di Bagnorea, e con lo esempio già noto delle *Pietre Lanciate* di Bolsena, formano un insieme degno di essere visitato dagli studiosi del fenomeno di cui sono la manifestazione.

Dopo quanto precede si capisce come io sia lieto di presentare al pubblico questo lavoro intelligente e coscienzioso. E, poichè al Giappone esistono due crateri-laghi come il Tôya-ko e lo Shikots-ko le conche dei quali hanno rispettivamente 14 e 17 chil. di diametro ed una certa somiglianza — oltre quella delle dimensioni — col Cratere-Lago di Bolsena [1]. il Sig. Simotomai volle eseguire su quest'ultimo uno studio che gli facilitasse le ricerche sui primi. Io perciò concludo con l'augurio che presto egli ci faccia conoscere, con la diligenza di cui ha dato prova, le analogie e le differenze tra regioni così lontane e forse molto vicine come origine e come modo di formazione.

---

[1] *Ko* significa *lago*.

Questi due crateri-laghi contengono delle bocche ancora attive intorno alle loro conche. (Cfr. *Mitt. d. Deut. Ges.*, Tokio, 1910, B. XII, T. 2).

Roma, 10 maggio 1914.

VENTURINO SABATINI.

Nel mese di aprile dello scorso anno, in compagnia del professore Penck di Berlino, ebbi occasione di fare un'escursione geomorfologica nel territorio del lago di Bolsena, osservandone una porzione interessante. Nel seguente agosto sono tornato a studiare più a fondo queste interessanti forme vulcaniche, di cui la carta dovuta al Moderni, come è su di essa indicato, è solo abbozzata per la parte orientale del lago, e la carta più recente dell' Ing. Sabatini non è ancora completata.

Cosicchè, prima di tutto, dovetti accingermi a disegnare una carta geologica, che mi servisse di fondamento per gli ulteriori studî di geomorfologia.

Prima però di esporre i risultati delle mie personali ricerche, sento il dovere di ringraziare l' ing. Sabatini per il suo interessamento e per la sua cortesia nell' indirizzarmi durante il lavoro di campagna e quello di laboratorio eseguito nell' Ufficio Geologico.

§ 1. — La conca di Bolsena.

Esiste una parola vulcanologica per indicare un grande bacino vulcanico ed è « caldeira ». Dal tempo che il v. Buch adoperò questa parola spagnola, essa servì sempre ad indicare un grande cratere con le pareti tagliate a picco. Per esempio: la caldeira del Ngoro-Ngoro nell'Africa Orientale, e le caldeiras di Askja e di Knebel nell' Islanda, ecc. presentano appunto tale forma. La forma del bacino vulcanico di Bolsena è differente da quella delle caldeiras, perchè mostra le pareti in generale a pendio non troppo ripido.

Ciò risulta dalla carta topografica come dal rilievo subacqueo eseguito dal dott. De Agostini. La carta di quest'ultimo (di cui fui gentilmente autorizzato a valermi in questa pubblicazione), se mostra una parete ripida al disotto della superficie del lago, questa parete però risulta di un intaglio che non modifica l'andamento generale del terreno.

Anch'io perciò adoperai pel bacino di Bolsena la parola « conca » già adoperata dall'ing. Sabatini e dipoi anche da altri autori. Il diametro di questa conca tanto da S. Lorenzo Nuovo a Marta, cioè da Nord a Sud, che da Monterado a Monte S. Magno, cioè da Est ad Ovest è di circa 17 ch. Il lago di Bolsena è situato in questa conca, e l'asse maggiore di esso è lungo 13 ch., mentre l'asse minore è di 10.

La zona fra il recinto orientale della conca ed il lago, è la parte principale dove ho lavorato.

§ 2. — CARTA GEOLOGICA.

La carta geologica da me costruita e annessa alla presente nota (tav. III) è più completa nella parte orientale, specialmente nella zona da Montefiascone a Bolsena che ho visitata cinque volte. Nella compilazione di questa carta mi sono servito di una prima cartina sommaria già pubblicata dall'ing. Sabatini, aggiungendovi qualche accenno di delimitazioni particolareggiate nei punti da me visitati. La parte orientale del lago di Bolsena è la più interessante, presentando caratteri bene accentuati per la geomorfologia, al contrario delle parti rimanenti. Per queste, mi limiterò a qualche accenno di delimitazione nei punti da me visitati, lasciando in bianco tutti gli altri.

Quanto all'isola Bisentina essa è chiusa ai forestieri, cosicchè io fui costretto a farne il giro in barca, osservandone le coste, e nella mia carta riporterò la delimitazione eseguita dall'ing. Sabatini, e che è ancora inedita.

§ 3. — SGUARDO GENERALE ALLA GEOMORFOLOGIA DELLA CONCA DI BOLSENA.

Linee morfologiche della medesima.

Le due conche vulcaniche di Latera e di Bolsena, si possono considerare simili tanto morfologicamente che vulcanicamente.

Secondo l'ing. Sabatini, la prima rappresenta una semplificazione della seconda, pure essendo lo stesso il modo di formazione di entrambe.

La conca di Latera si apre ad Ovest di quella di Bolsena, della quale avrebbe intagliato il recinto, assottigliandolo, nell'ipotesi che sia più recente. Il recinto di Latera è interrotto verso Ovest, dove passò una grandiosa corrente di lava (oggi selva del Lamone) che corse nella medesima direzione. I due recinti hanno altresì questo carattere comune: che ad Est di quello di Latera si formò più tardi il cono di Valentano, come ad Est di quello di Bolsena si formò quello più recente di Montefiascone. Inoltre ambedue le conche presentano una maggiore elevazione nei settori orientali, poichè ad Est della seconda si nota l'elevazione di Monterado: e ad Est della prima, quella del monte S. Magno, nella ipotesi che questa elevazione sia dovuta al cratere di Latera (ciò che ha bisogno di essere dimostrato).

Nell'interno poi, i due crateri si differenziano. Quello di Bolsena è effettivamente molto più complicato, e tra le diversità si nota questa che il suo fianco orientale degrada a scaglioni, ciò che non si osserva nell'altro. Ciò posto, vediamo quale sia la forma di questi scaglioni che furono osservati e studiati da molti autori. Primo tra tutti il v. Rath vide tre scaglioni presso Bolsena e li suppose dovuti a sprofondamenti. Il Verri ha osservato dubitativamente tali forme ad Ovest di Monterado, ove credette esistere una regione di abbassamento che non potè studiare più a fondo. Anche il Moderni ha osservato tre o quattro scaglioni presso Bolsena, e crede che si siano formati con colate di diverse lave. L'Ing. Sabatini ha osservato e studiato queste forme su tutta la parte orientale e meridionale del lago. Le mie osservazioni morfologiche sono quasi le stesse di quelle dell'ing. Sabatini, come si vede nella mia carta. Come l'ingegnere Sabatini ha osservato, un singolare sistema idrografico trovasi in questa conca, un sistema assolutamente differente da quanto solitamente si osserva in altri vulcani. Infatti, in generale gl'immissarii del lago sono a corso parallelo alla spiaggia, formando come archi di cerchi concentrici. Anche nella parte esterna della conca si riscontra tal fenomeno, come per esempio presso il Cappellone vicino al Fortino ad Est di Monterado, non che più a Nord alle Case Perazza in territorio di Castel Giorgio.

Tutto ciò si vede dalla carta, dove le linee morfologiche sono indicate con curve corrispondenti alla mezza costa degli scaglioni; per cui con una linea si può immaginare la forma dello scaglione, che non è sempre regolare e pianeggiante.

Vediamo ora alcuni profili morfologici.

Nella parte orientale del lago, presso Bolsena, oltre i tre scaglioni visti dal v. Rath, ho potuto osservarne un altro più elevato, cosicchè tutti insieme sono i seguenti:

1° Scaglione di Bolsena di almeno 350 m.
2° » Belvedere di almeno 450 m.
3° » Piazzano di almeno 500 m.
4° » Poggio Pianale di almeno 550 m.

Al disopra dell'ultimo scaglione si eleva il circuito più esterno della conca, col Poggio Torrone che raggiunge i 600 m.

A Sud de' precedenti gli scaglioni sono difficili a contarsi, poichè colate di lave e giacimenti di tufi li hanno coperti, formandovi in alcuni luoghi elevazioni coniche e catene (punti e linee morfologiche). Vi si possono però separare gli scaglioni seguenti:

1° Scaglione del Podere S. Antonio di almeno 350 m.
2° » Fosso d'Arlena di almeno 410 m.
3° » C. Ceccorabbia di almeno 500 m.
4° » C. Scardozza di almeno 530 m.
5° » C. Campolungo di almeno 590 m. (Tav. II, fig. 3 e 4).

Al disopra di questi scaglioni, Monterado forma il punto più elevato, e sembra appartenere al recinto più esterno, o principale, della conca.

Fra gli scaglioni d'Arlena e di Ceccorabbia ci sono tre Catene, cioè:

1. Catena della Guardata, che va dal casale dello stesso nome a Sud fino alla parte occidentale della cima di Montienzo, e contiene due elevazioni coniche;

2. Catena di Poggio Cerretella, che dal medesimo si dirige verso Nord fino alla cima orientale di Montienzo;

3. Catena di Palombara, che comincia a Montegallo, ma ad un certo punto è interrotta dal Fosso Prati sotto Capiano, e poi continua a Nord fino quasi alla casa Tascionara.

A Sud del Poggio Selva il profilo mostra almeno 5 scaglioni:

1° Scaglione di Lugrino di almeno 350 m.
2° » Ponte Regina di almeno 410 m.
3° » Castellaccio di almeno 450 m.
4° » Casa Rosignolo di almeno 500 m.
5° » Podere Morticini di almeno 500 m.

Nella parte Sud di Castellaccio, fra due linee morfologiche ove si trovano le Notazie, si vedono due piccole catene.

Nell'angolo Sud-Est della conca di Bolsena, questo carattere degli scaglioni si perde per la formazione del grande Cratere di Montefiascone. Nella parte Sud del lago non si distinguono chiaramente le linee morfologiche che vi sono frammentarie. Vi si distinguono invece gli scaglioni seguenti:

Ad Ovest del cratere di Montefiascone se ne vedono due alle quote di 350 e 400 m., e si trovano al disotto della linea di cinta della conca che ivi passa pel Borgale poco a monte della rotabile. E poco più ad Ovest, tra i precedenti e il fiume Marta si vedono accennati altri quattro frammenti di scaglioni. Nella parte NO e SO della conca di Bolsena si perdono del tutto questi caratteri morfologici. Sopra Capodimonte, a Sud-Ovest del lago e parallelamente al medesimo, si vede in ampio arco ben delineato lo spartiacque fra il versante interno del grande cratere e quello esterno. Nella parte NO dello stesso lago, presso Grotte di Castro, vi sono parecchie grandi valli parallele alla spiaggia del lago: di queste, la valle del Fosso Marruca è straordinariamente grande e fonda. cosicchè io ho tracciata una linea morfologica secondo l'andamento della medesima, essendo la sua direzione ben accentuata. Ma, con questa valle, finisce il parallelismo delle linee morfologiche rispetto al recinto del cratere di Bolsena, già messo in luce in precedenti lavori, quel parallelismo che è così netto ad Est ed è ancora riconoscibile a Sud e a Nord. Sul lato occidentale del recinto suddetto, invece, tutto lascia supporre una estesa interruzione prodotta dal cratere di Latera, che si sarebbe sovrapposto al precedente con o senza sua parziale demolizione.

Il sistema idrografico intorno al cratere di Latera, è completamente diverso dal precedente, poichè le valli vi sono radiali non solo nella parte che si sarebbe sostituita all'arco occidentale dell'alto cratere, ma altresì in tutto il resto del perimetro.

Guardando gli scaglioni del lato orientale della conca di Bolsena, si sarebbe tentati a dire che ivi come da un vasto anfiteatro greco si sarebbe potuto un giorno assistere al grandioso spettacolo che si svolgeva sopra una scena di cui il cratere di Latera avrebbe occupato il centro.

§ 4. — MATERIALI DELLA REGIONE.

I materiali che costituiscono il territorio della conca di Bolsena sono lave e tufi di diverse specie.

1. Le lave dei vulcani vulsini sono state studiate da diversi autori come: Procaccini-Ricci, Bucca, Klein, Washington, ecc., e sono nominate secondo il sistema di nomenclatura d'ognuno. Secondo le determinazioni dell' Ing. Sabatini, che adopera la classificazione di Fouqué e Michel-Lévy, le lave che si trovano intorno al lago, limitatamente ai campioni da me raccolti, sono le seguenti:

1° Trachi-oligoclasiti;
2° Oligoclasiti;
3° Leucotefriti;
4° Leucititi.

Le Trachi-oligoclasiti si trovano vicino S. Lorenzo Nuovo, a SO di Montalfina, e sotto Monterado a NNW della Capraccia lungo la strada provinciale (nella tav. III sono indicate come leucititi e leucotefriti). Le Oligoclasiti si vedono nei due settori che a NE del lago costituiscono la zona fra Bolsena e Poggio Biagio e quella fra M. Segnale e Poggio Apparita. Le leucotefriti e le Leucititi sono predominanti sulle due precedenti, e si vedono da per tutto intorno al lago.

2. *Scorie lapilli e bombe.*

Questi giacimenti significano generalmente che le bocche eruttive erano vicine, giacchè i lapilli e le bombe non andrebbero così lontano come i tufi.

3. *Tufi.*

Il tufo è il materiale che abbonda nel territorio. Non ho potuto delimitarne le diverse specie sulla mia carta, ma dirò qui qualcosa sulla loro distribuzione.

1° Tufi incoerenti.

a) Tufi giallo-bruni con molti frammenti angolari e bombe delle diverse lave; sono i prodotti delle esplosioni vulcaniche e si trovano sui recinti dei grandi crateri di Montefiascone e del Lagaccione. Essi mostrano frequenti cambiamenti di pendenza, e in generale inclinano verso l'esterno dei crateri. Questi tufi si trovano anche in altre parti intorno alla conca di Bolsena.

b) tufi gialli o bruni, in generale senza frammenti nè bombe, sono anche più comuni da per tutto.

c) tufi biancastri o grigiastri con piccole scorie formanti copertura della superficie del territorio, secondo fu già indicato qui e nei Cimini dall'ing. Sabatini. Nella parte orientale del lago le loro inclinazioni sono diverse, ma in generale a nord tale inclinazione è verso il lago. Sul fianco occidentale poi, gli strati di questo tufo mostrano belle ondulazioni.

2° *Tufi litoidi.*

a) Il peperino presso Montefiascone fu indicato dagl'ingegneri Sabatini e Clerici, e si osserva nelle vicinanze del grande cratere di Montefiascone, oltre che nelle sue parti meridionale e settentrionale. Si vede anche ad Est della valle a 3 ch. da Montefiascone (fuori della mia carta), ed alle Poggere a Sud della detta città. Questo tufo rappresenta probabilmente uno degli ultimi prodotti dell'attività del sistema vulsinio, simile al peperino laziale che fu dovuto anch'esso ad uno degli ultimi periodi eruttivi di questa seconda regione.

b) il tufo giallo con scorie diverse, è macroscopicamente lo stesso di quello che si trova ad Orvieto. Questo tufo si vede in diversi livelli, come ad Est del Grottino lungo la strada fra Montefiascone e Orvieto, ad Est del Monte Segnale, nella valle del Fosso Rossino e presso la città di Bolsena. Un altro tufo litoide con molte scorie forma l'Isola Martana.

c) tufi con scorie nere, macroscopicamente diversi da' precedenti, si vedono vicino al paese di Grotte di Castro, e sopra Bolsena lungo la variante della rotabile che conduce ad Orvieto.

d) tufi con pomici bianche, che presso il Fortino sembrano corrispondere ai tufi con scorie nere di vicino Bagnorea, e giacciono sotto una colata di lava leucotefritica colla quale hanno comune l'inclinazione ad Est.

e) tufi gialli senza grandi scorie, che formano la parte orientale del cono di Latera, con inclinazione verso il lago. Le parti S. O. ed anche N. O. del recinto della conca sono ricoperte da questi tufi profondamente incisi dai due sistemi idrografici, interno ed esterno ai due recinti. Macroscopicamente lo stesso tufo si vede anche nell'isola Bisentina, dove forma appicchi di 50 m.

§ 5. — PUNTI MORFOLOGICI DELLA CONCA DI BOLSENA.

Dopo essermi occupato al § 3 delle *linee morfologiche* della conca di Bolsena, consistenti in alture allungate, dette pure cordoni, e nelle valli che le separano, passo alle elevazioni coniche che possono dirsi *punti morfologici*. Intorno al lago di Bolsena ve ne sono molte, costituite di scorie, tufi e lave.

1. *Conetti di scorie.*

Rispetto alla forma essi sono piccoli coni, di una cinquantina o tutt'al più cento metri d'altezza e mostrano talvolta una struttura « quaquaversale ». Si vedono spesso nei loro fianchi colate di lava, ma vi mancano, in generale, sulle cime crateri riconoscibili come quelli del maggior numero dei coni scoriacei nella regione dei Puy de Dôme in Auvergne o sui coni avventizi dei fianchi dell'Etna. È possibile che tali conetti abbiano avuto sulle loro cime dei crateri, ma che poi si siano trasformati per l'erosione fino alla forma attuale. Tali sono:

a) il cono di Montefiascone;

b) il cono di Montalfina;

c) due conetti presso Grotte di Castro, che avrebbero anche la stessa composizione scoriacea, ma che non hanno conservato la loro forma originale. Ci sarebbero pure un paio di tali coni vicino al Monte Landro ad Est di S. Lorenzo Nuovo, ma non si vede il loro carattere così chiaramente come negli altri coni.

2. *Cono di tufi litoidi.*

Il cono dell'Isola Martana, con cratere semicircolare a Nord, mostra la struttura « quaquaversale ».

3. Vi sono parecchi punti più elevati dentro il recinto più esterno, e dalle cime di essi le colate di lava discendono in giù, ma tali punti probabilmente indicano parti di recinti vecchi isolate dall'erosione. Però sono molto probabilmente coni vulcanici:

a) Monterado (a destra della tav. II, fig. 3);

b) Poggio del Torrone;

c) Cono del Capo Bisenzio;

Altre elevazioni, pur non mostrando indizi di crateri, sembrano conetti vulcanici. Essi sono:

a) Montegallo;

b) M. Segnale;

c) il cono ad Ovest della casa Gazzetta (presso Bolsena);

d) il cono ad Ovest di Palombaro.

Per altre elevazioni è difficilissimo ricostruire le forme originarie. Esse sono:

a) Montelandro;

b) Monte Tonoco;

c) il cono ad Ovest di Pantanesca;

d) il cono fra Trebiano e Palombaro.

Il Monte di Marta rappresenta un'elevazione con la cima prolungata nella direzione N.-S. Lungo di essa si vede una lava leucotefritica.

L'elevazione che forma l'Isola Bisentina è creduta dai più un frammento di cono vulcanico elevantesi al disopra della superficie del lago. Si trova nell'isola la medesima lava della punta di S. Bernardino e lo stesso tufo che trovasi sulla selva S. Magno, almeno a quanto si può giudicare macroscopicamente.

§ 6. — COLATE INTERNE ALLA CONCA DI BOLSENA.

Fuori del recinto più esterno della Conca di Bolsena, le colate di lava corrono in generale verso l'esterno; dentro tale recinto invece, le lave mostrano doppia pendenza dalle due parti delle linee morfologiche, inclinando verso l'esterno della conca e verso il lago. Le lave poi che coprono la spiaggia del lago sono le seguenti:

1° leucitite del Fosso Bronzino che comincia dal Sud del Castellaccio;

2° leucitite di Lugrino, che comincia dal ponte della Regina e copre la colata precedente;

3° leucotefrite vicino al C. Bacile che discende dalla Guardata;

4° leucitite del Podere S. Antonio, che è la medesima di quella del conetto ad Ovest del Poggio Cerretella;

5° la lava del Podere d'Arlena che proviene dal conetto a Nord del Fosso d'Arlena. La superficie delle correnti delle due lave 4° e 5° presenta la forma di terrazze. Osservandole di profilo potei vedere che coprono scaglioni del suolo ad esse preesistenti;

6° la lava che proviene dalla parte occidentale della cima di Montienzo che raggiunge il Buonvino;

7° un'altra lava leucotefritica è nel Fosso Melona. Nel corso medio dello stesso fosso, si vedono i bellissimi colonnati di cui si parla nella prefazione di questo scritto. Tali colonnati hanno da 15 a 18 m. d'altezza, ed essendo verticali sembrano perpendicolari alla superficie di raffreddamento (tav. I, fig. 1). In altra parte del detto fosso, il più delle volte, si vede un profilo indicante la stessa lava al disopra dei tufi con una inclinazione di 40°;

8° una delle colate di leucotefrite, a Sud e vicino Bolsena, nella celebre località denominata « Pietre lanciate » copre il ripido pendio dei tufi gialli e d'altre lave;

9° una colata di lava a Nord del Monte Landro corre verso il lago in una valle che taglia il pendio dello scaglione e del recinto più esterno della conca;

10° la leucotefrite che copre il detto recinto e discende in giù verso il lago si vede fra S. Lorenzo Nuovo e Grotte di Castro;

11° la lava che copre la maggior parte della selva di S. Magno, proviene forse dal recinto del vulcano di Latera;

12° la leucotefrite di S. Agapito;

13° la leucotefrite del M. Starnina, presso Valentano.

§ 7. — Crateri nell'interno della Conca di Bolsena.

Nell'interno della Conca di Bolsena si trovano due bellissimi crateri:

a) il cratere di Montefiascone;

b) il cratere del Lagaccione.

Sul fianco del cratere di Montefiascone, nella sua parte orientale, si vedono due banchi di lava che sono coperti dalle scorie del cono di Montefiascone e se ne osserva un profilo sotto la Madonna del Riposo, in una grotta.

Nella parte settentrionale, fuori del cratere v'è il peperino che copre una colata di leucitite, cosicchè si può affermare che il cratere è posteriore a questa lava che copre la spiaggia del lago; d'altro lato è anteriore al cono di Montefiascone che evidentemente si appoggia sul suo circuito.

§ 8. — Disturbi degli strati e dicchi.

Prima di tutti il Procaccini Ricci, e poi il v. Rath e il Verri, hanno osservato alcune tracce di disturbi intorno al lago di Bolsena. Essi in generale sembrano in relazione con le linee morfologiche, di cui hanno quasi sempre la direzione. Ecco i principali da me osservati:

1. Sulla linea morfologica che passa nell'abitato di Bolsena si vedono due disturbi.

a) Sotto il Casale Torrone vicino alla città di Bolsena si osserva un disturbo negli strati di tufi incoerenti e di scorie.

b) Un altro disturbo trovasi sotto la rocca di Bolsena, nel giardino del sig. Nicola Guidotti.

2. Lungo la linea morfologica, sotto lo scaglione del Belvedere vi sono i disturbi seguenti:

a) Sotto il Giglio, lungo la strada fra Bolsena e Orvieto, due disturbi, il più importante dei quali fu già indicato dal v. Rath e dal Sabatini.

b) Nel fosso Rossino, parecchie fratture in un potente complesso di strati di tufi e di leucotefrite. In una di queste fratture si osserva un dicco verticale di lava con spessore da ½ m. ad 1 m. ½, con direzione ONO, e con più di 50 m. di lunghezza.

3. Lungo la linea sotto lo scaglione di Piazzano, ad Est del Casale Canile, si osserva una serie di piccoli disturbi nei tufi (tav. II, fig. 5).

4. Sotto lo scaglione del Poggio Pianale si vedono i disturbi seguenti:

a) A Sud-Est del casale Gazzetta, lungo il fosso Brutto, una frattura nello strato dei tufi scoriacei e delle lave;

b) Lungo la strada che è fra Bolsena e Orvieto, si vedono altri piccoli disturbi nei tufi e nei banchi di lave;

c) A Nord-Est della casa Polinarda, nella cava di Oligoclasite, una frattura.

5. Sotto lo scaglione di Castellaccio lungo il Fosso Maltempo, nello strato dei tufi, si vedono anche parecchi dislivelli che sono diretti a Nord.

6. Lungo la nuova strada fra Marta e Viterbo, a Sud del M. Cardone, si osservano altri diversi dislivelli negli strati di tufi.

In generale posso affermare che i disturbi da me osservati sono molto piccoli, al disotto cioè di un metro. Gli altri di maggiore ampiezza sono di alcuni metri. Inoltre in otto esempii su dieci *le loro direzioni sono parallele alla linea morfologica più vicina.*

Finalmente al dicco già indicato nel Fosso Rossino aggiungerò quello che trovasi al piede settentrionale del Poggio Cerretella, nel corso medio del Fosso d'Arlena, e i due che si trovano dinanzi al Casale Gazzetta, sopra Bolsena. Questi dicchi sembrano verticali (tav. I, fig. 2).

§ 9. — TRACCE DI SOLFATARE.

La parte che si stende sulla spiaggia del lago, tra il Fosso Melona e il C. Basile presenta i segni d'una crescente azione solfatariana.

Altri consimili luoghi « terre bianche » si vedono fra Trebiano e Montefiascone, come pure a piè dello scaglione di Trebiano. Lo stesso si vede a piè del Monte Tonoco in vicinanza di Gradoli. In alcuni casi le fumarole indicate possono essere con molta probabilità in relazione con le fratture dei terreni vulcanici.

§ 10. — SULLA FORMAZIONE DEGLI SCAGLIONI.

Le mie osservazioni mi permettono di stabilire un rapporto di causa ad effetto tra certe linee di frattura e gli scaglioni relativi, come presso Bolsena, a condizione che non implichino forti dislivelli. In questo secondo caso il rapporto rimase per me dubbio visto che i dislivelli osservati si limitano a pochi m. e i grandi scaglioni arrivano ad 80 e 100 metri.

Per alcuni degli scaglioni della parte meridionale del lago si può dire che sono certamente formati dall'erosione, mentre per la formazione dei maggiori di essi, quali si vedono sulla parte orientale del lago, non ho potuto trovare alcuna prova che contrasti l'ipotesi dell'ing. Sabatini, il quale mi rimise la piccola nota spiegativa che ricopio testualmente nelle righe seguenti:

« I tratti in turchino segnati sulla cartina geologica da me pub-
« blicata, esprimono le linee morfologiche più salienti del terreno.
« Sono elevazioni più o meno allungate, talvolta simili a piccole
« catene orografiche, che ho chiamate « cordoni » generalizzando un
« vocabolo già adoperato in Geologia. Salvo alcuni, che sono veri
« recinti o parti di recinti vulcanici, gli altri sono il risultato del-
« l'erosione in recinti vulcanici multipli che, nei siti osservati avevano
« grossolanamente le stesse direzioni. Difatti le valli concentriche
« invece che radiali rispetto al rilievo bolseniano non si spiegano
« senza l'intervento del fattore vulcanico, che ha dato a queste valli
« direzioni perpendicolari a quelle che avrebbero dovuto avere se
« fossero state prodotte dal solo fattore erosivo.

« Sono i recinti multipli che hanno preparata l'attuale morfo-
« logia obbligando le acque a scorrere concentricamente al lago.
« L'erosione ha seguito il primitivo disegno, creando nuovi cordoni
« e complicando le primitive linee morfologiche. Quindi alcuni sol-
« tanto dei cordoni attuali possono essere di natura vulcanica e ap-
« partenere a recinti diversi o allo stesso recinto. In essi l'erosione
« ha largamente lavorato, spesso sformandoli nel ridurne le dimen-
« sioni e nel dividerli in più pezzi, sia con tagli trasversali sia
« con tagli paralleli, nel quale ultimo caso un cordone può es-
« sersi trasformato in due o più. In certi casi è possibile stabilire
« se due o più di tali cordoni rappresentano diversi pezzi d'uno
« stesso recinto o pezzi di recinti diversi. Nel maggior numero
« dei casi occorre lasciare il problema insoluto. Del resto è la suc-
« cessione delle eruzioni che più importa di stabilire e con essa l'e-
« voluzione del magma da cui i diversi materiali provengono; mentre,
« pel geologo almeno, ha poca importanza il sapere se questi mate-
« riali furono eruttati da criteri vicini o da uno stesso cratere ».

E le mie osservazioni d'accordo con quelle dell'ing. Sabatini mi portano a concludere che il vulcanismo e l'erosione furono i principali fattori dell'attuale morfologia della Conca di Bolsena.

CONCLUSIONE.

Dalla morfologia e dalla struttura di questa regione si vede che la conca di Bolsena occupa un grande cratere, come già fu notato da molti autori, ma soprattutto dalle osservazioni più precise fatte dall'ing. Sabatini. Sul recinto e sui fianchi di questo grande cratere, alcuni coni come quello di Montefiascone si formarono in epoche diverse, e da essi delle colate di lava sono discese verso l'interno del cratere principale.

Sulla formazione delle fratture da me indicate si possono fare diverse ipotesi come: esplosioni vulcaniche, rassetto del terreno, erosione ecc., le quali sono probabilmente da ammettere tutte, riferendosi a cause che hanno operato separatamente o in concorrenza.

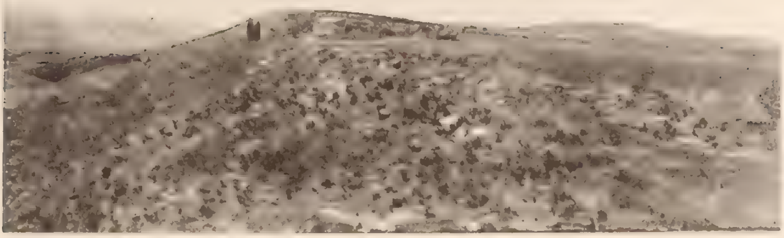
Laboratorio petrografico del R. Ufficio Geologico, 15 maggio 1914.

1

2

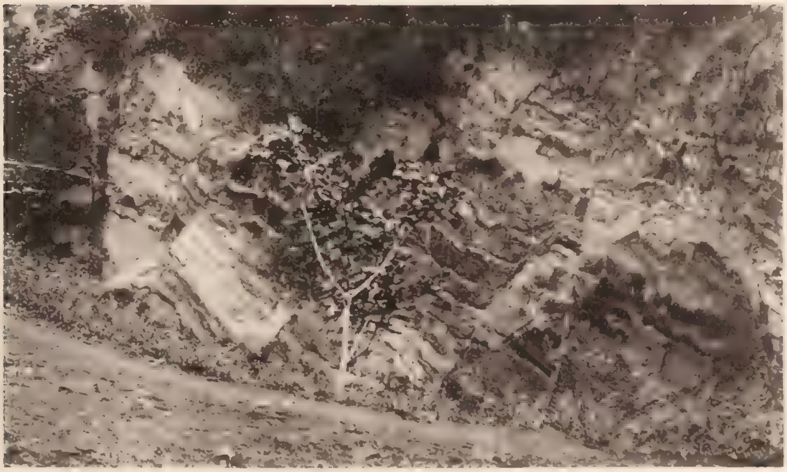
DANESI - ROMA

3



4

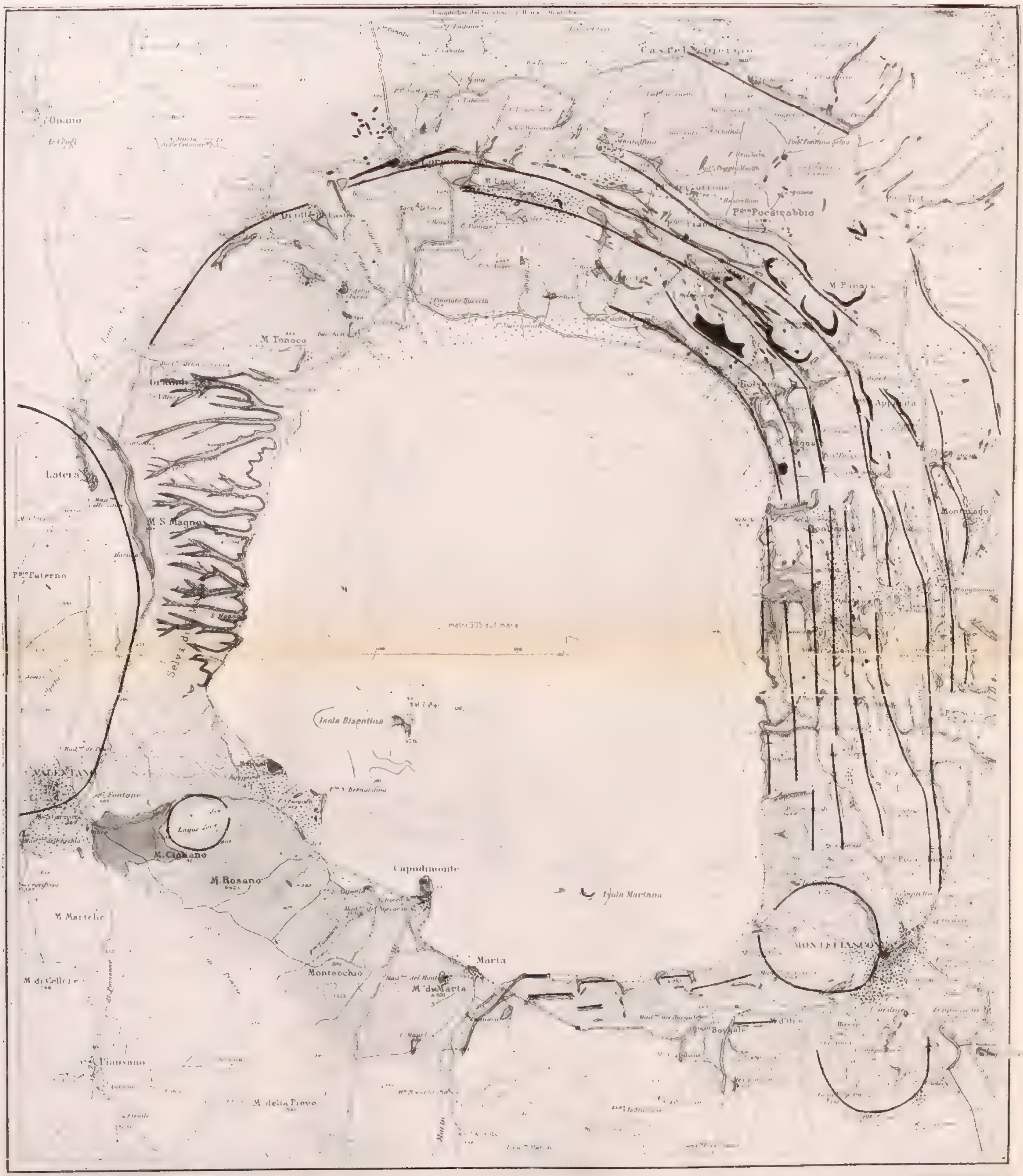
5



DANESI - ROMA

CARTA GEOLOGICA E MORFOLOGICA DELLA CONCA DI BOLSENA

Boll. del R. Com. geol. d'Italia. Vol. XLIV. H. Simotomai. Geomorfologia d. Conca di Bolsena. Tav. III.


Castel Giorgio
Onano
M. Landi
Pog.io Pocatrabbio
Pog.io Fiarale
M. Panaro
M. Tonoco
Bolsena
Latera
M. S. Magno
Pog.io Paterno
Selva di ...
metri 305 sul mare
Isola Bisentina
Valentano
Lago ...
M. Cionano
M. Rosano
Capodimonte
Isola Martana
Montefiascone
M. Martelio
M. di Cellere
Montecchio
Marta
M. di Marta
Piansano
M. della Pieve

Aprile 1914

▨ Leucititi Leucotefriti ■ Oligoclasiti Trachioligoclasiti ▨ Scorie e lapilli ☐ Tufi ☐ Alluvione / Linee morfologiche.

DANESI - ROMA

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. IV. Anni 1913-1914. Fascicolo 3°

NOTE ORIGINALI

I.

P. TOSO

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEI GIACIMENTI CINABRIFERI DEL MONTE AMIATA

L'industria mineraria italiana ebbe in questi ultimi anni un notevole risveglio nella produzione del mercurio e le miniere cinabrifere del Monte Amiata (provincie di Grosseto e di Siena) che nel 1906 diedero 416 tonnellate di mercurio, ne produssero nel 1912 tonnellate 1000, sopra una totale produzione mondiale di 4278 nel 1912 e di tonnellate 3829 nel 1906.

Questo fortunato risveglio richiamo l'attenzione degli ingegneri minerari su quei giacimenti, e dopo i molti lavori eseguiti negli ultimi 30 anni nelle diverse e svariate coltivazioni del Monte Amiata, essendo ormai risolte molte incognite che presentavano quei singolari giacimenti, era sentito il bisogno di una monografia che li descrivesse: per cui dobbiamo essere grati all'ing. De Castro, capo dell'ufficio minerario di Firenze, per la recente pubblicazione: « Le miniere di mercurio del Monte Amiata (1) » ricca di disegni, tanto più interessanti perchè desunti dai piani delle singole miniere posseduti dal R. ufficio delle miniere.

L'autore fece la storia, la bibliografia e la descrizione dei lavori delle miniere e ricerche e dimostrò con disegni i rapporti che passano fra i diversi giacimenti cinabriferi ed i terreni sedimentari che li racchiudono, per cui la monografia del De Castro, sotto molti rapporti, torna vantaggiosa a quanti si dedicano alla industria mineraria.

---

(1) R. Ufficio geologico: *Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia.* Vol. XVI. — Roma 1914.

Era naturale che egli dovesse pure affrontare la risoluzione dei problemi relativi alla genesi dei giacimenti cinabriferi e cioè:

1° dell'età geologica;

2° dell'influenza dei fenomeni fisici esercitata dalle emanazioni cinabrifere nella formazione dei giacimenti da esse prodotti;

3° delle reazioni chimiche che diedero origine al deposito dei minerali cinabriferi.

Problemi questi di somma importanza, perchè è dalla loro risoluzione che si possono trarre norme per i lavori di ricerca e desumere criteri sull'importanza dei singoli giacimenti.

Su questi argomenti, oggetto di discussioni fra gli autori, sottoporrò alcune considerazioni che mi lusingo valgano a portare un contributo allo studio dei giacimenti del Monte Amiata.

I. — Età dei giacimenti cinabriferi.

Sull'età dei giacimenti cinabriferi del Monte Amiata ormai non esistono più divergenze. Lotti con considerazioni geologiche dimostrò che le emanazioni cinabrifere comparvero dopo il Pliocene e che anzi esiste una relazione genetica fra di esse e l'eruzione trachitica che forma il Monte Amiata.

De Castro, per confermare tale deduzione, addusse considerazioni minerarie e volendo combattere le idee del Rolland, Jasinski, De Ferrari, Spirek, i quali sostennero che le emanazioni cinabrifere sono di epoca eocenica ed hanno rapporto colle serpentine, fa la seguente osservazione:

« Si è detto che anche nella miniera di mercurio di Jano, lontana « dalla regione Amiatina, si trovano roccie serpentinose. Non si com« prende la ragione per la quale si vuole attribuire la mineralizza« zione cinabrifera all'epoca dell'emanazione di quell'eufotide, mentre « a Jano ci troviamo di fronte ad una faglia mineralizzata, ed a « poca distanza da essa verso valle, si hanno, su una linea quasi pa« rallela alla faglia, due sorgenti di acque calcaree continuamente gorgo« glianti per emanazioni di CO_2. Perchè non ammettere come causa

« probabile una frattura formata nel periodo pleistocenico per il solle« vamento post-terziario e lo sprofondamento della regione tirrena? ».

L'osservazione fatta dal De Castro che la principale concentrazione cinabrifera della miniera di Jano si trovi in una faglia compresa fra il terreno carbonifero e le argille plioceniche, dimostra infatti all'evidenza che le emanazioni cinabrifere dovettero essere post-plioceniche e quindi cade l'ipotesi contraria. Osservo però come egli pare stupirsi, che non si sia prima d'ora rilevato essere quel giacimento post-pliocenico, mentre i lavori nella miniera di Jano datano dal 1850.

A questo proposito credo opportuno ricordare che già nel 1892, dopo avere per la prima volta visitato la miniera di Jano, così io scrissi nella « Rivista del Servizio Minerario » di quell'anno:

« Negli anni precedenti si eseguirono in questo campo di ricerche « (Jano) importanti lavori, scavando a parecchi livelli, gallerie dirette « ed inclinate in uno strato di scisti dell'epoca carbonifera, che si « riconobbe avere soltanto traccie di cinabro.

« Nel 1891 si scoprì un vero filoncino, con salbande ben definite, « alquanto più ricco ed affatto distinto dallo strato suddetto, ma quel « filoncino dopo essere stato seguito per 50 metri, andò a perdersi « contro un rigetto.

« Il concetto dei lavori, fin qui eseguiti in queste ricerche, fu « basato sull'ipotesi che la sede principale del minerale dovesse di» sporsi secondo il detto strato carbonifero e che i terreni terziarii « attraversati dalle gallerie di scolo, si siano qui semplicemente ada« giati, depositandosi sulle testate degli scisti paleozoici.

« Ammettendo invece che questo contatto sia effetto di rotture « e di rigetti, come lo dimostrano molti fatti, che credo qui inutile « citare, e rivolgendo le ricerche a tale faglia, ove ordinariamente « soglionsi trovare i giacimenti cinabriferi, non è esclusa la possibi« lità di fecondi risultati ».

Negli anni successivi al 1892 i lavori si svilupparono in fatto sulla grande faglia suddetta e nella « Rivista sul Servizio minerario » del 1898 così scrivevo:

« In quest'anno si ripresero i lavori della miniera di Jano. Ab-« bandonata l'idea di riconoscere ulteriormente gli straterelli di are-« naria mineralizzata ed i filoncini cinabriferi compresi fra gli scisti « dell'epoca carbonifera, ove già si praticarono cinque livelli, spingendosi « fino a 70 metri di profondità, si ebbe l'intendimento di indagare il « contatto tra il terreno carbonifero ed il terreno terziario dove, « come già ebbi a ricordare, si hanno motivi di credere sia avvenuto « il passaggio principale della mineralizzazione.

« E' da notare che mentre nella galleria di scolo il terreno car-« bonifero viene a contatto col Pliocene, più a Sud Est di essa si ve-« dono le serpentine giacere sul Carbonifero e fra queste e il Carboni-« fero, in alcuni punti, affiorano strati di scisti eocenici alternati con « calcare.

« Si è riconosciuto povero il contatto del Carbonifero col Pliocene « e si vuole ora indagare quello cogli scisti eocenici e colla forma-« zione serpentinosa ».

Cito questi fatti, sia per dimostrare che fin dal 1892 io avevo precisato che le emanazioni cinabrifere a Jano dovevano attribuirsi ad un'epoca post-pliocenica, sia per mettere in rilievo come debbasi escludere il modo di formazione di questo giacimento, quale viene interpretato dal De Castro. Egli scrive :

« Evidentemente questo piano di scorrimento (faglia fra Carboni-« fero e Pliocene) rappresenta la via d'arrivo delle sorgenti cinabrifere « che impregnarono gli strati carboniferi, penetrando per le loro testate ».

Tale supposizione, che pare in sulle prime naturale, che cioè emanazioni metallifere, percorrendo piani di rottura o di scorrimento, possano penetrare negli strati permeabili, le cui testate arrivano fino al piano di scorrimento stesso, venne dimostrata erronea nel mio studio sui giacimenti metalliferi del Massetano (1).

Descrivendo il giacimento piritoso di Vallebuia ho messo in rilievo che qui le emanazioni metallifere, venendo dal basso, dopo aver attraversate, mineralizzandole, diverse esili fratture del terreno permiano sottostante al calcare retico, tutte si convogliarono, per portarsi all'esterno, lungo il piano di scorrimento, formato fra il Permiano ed i soprastanti banchi di calcare retico, e fu in questo piano di scorrimento che si formò il principale deposito di minerale.

---

(1) Sul modo di formazione dei principali giacimenti metalliferi coltivati in Toscana (Boll. R. Com. geol., vol XLIII, fasc. 2°-3°). — Roma, 1913.

Un analogo fatto deve essere successo a Jano; anche qui le emanazioni cinabrifere, dopo di aver attraversato il terreno carbonifero, formando in esso filoncini di cinabro, si portarono all'esterno percorrendo la faglia fra Carbonifero e Pliocene. Deve escludersi che le emanazioni cinabrifere, come dimostrerò in appresso, fossero ad alta pressione; ma anche ciò ammesso, esse non avrebbero potuto penetrare dall'alto, per semplice diffusione, entro strati di arenaria permeabili od entro esili fratture; perchè tale penetrazione potesse avvenire, sarebbe stato necessario che anche la parte più bassa degli stessi strati permeabili carboniferi affiorasse in qualche punto alla superficie, onde permettere che si producesse una corrente continua di emanazioni cinabrifere, da cui si sarebbe depositato il minerale.

E perciò per il giacimento di Jano viene più naturale la stessa ipotesi, già adottata per il caso analogo di Vallebuia, e cioè che le emanazioni cinabrifere venendo dal basso, dapprima percorressero le esili fratture mineralizzate del Carbonifero oppure gli straterelli arenacei permeabili, per portarsi in seguito verso la grande faglia, dove i diversi rami di emanazioni si riunirono per procedere verso l'esterno.

II. — SULL'INFLUENZA DEI FENOMENI FISICI PRESENTATI DALLE EMANAZIONI CINABRIFERE SULLA FORMAZIONE DEI GIACIMENTI DA ESSE PRODOTTI.

La prima questione che si presenta nello studio dei giacimenti cinabriferi è quella della temperatura e della pressione delle emanazioni endogene che ad essi diedero origine.

Nella citata monografia sui giacimenti metalliferi del Massetano cercai di dimostrare che le emanazioni, le quali originarono questi giacimenti, dovevano essere dotate di elevata temperatura ed alta pressione, analogamente a quelle dei limitrofi soffioni boraciferi, mentre invece i giacimenti cinabriferi del Monte Amiata dovevano attribuirsi a soluzioni a bassa temperatura e bassa pressione.

Molti fatti vengono a provare questa mia deduzione.

L'elevata temperatura delle emanazioni metallifere del Massetano è dimostrata dalla grande quantità di ganga quarzosa che accompagna quei minerali piritoso-cupriferi, la quale venne prodotta dalla reazione chimica esercitata dalle emanazioni stesse sugli scisti argilloso-alcalini del tetto delle fratture, entro cui transitarono le emanazioni. Queste reazioni di silicatizzazione, fatte in così vaste proporzioni, richiedevano necessariamente un'elevata temperatura.

Devesi escludere che il quarzo che accompagna questi minerali sia di origine endogena, perchè nei casi in cui le emanazioni stesse lambirono un tetto calcareo, i minerali prodottisi sono senza ganga quarzosa e formati soltanto da solfuri metallici.

L'alta pressione delle emanazioni è dimostrata dal fatto che esse poterono transitare, e produrre un forte rimaneggiamento delle roccie del tetto, lungo fratture filoniane, anche quando queste erano poco inclinate (40°), per cui era forte la pressione esercitata dal tetto sul muro, la quale doveva ostacolare il passaggio della corrente delle emanazioni.

La caratteristica dei giacimenti cinabriferi del Monte Amiata è invece quella di essere stati formati da soluzioni dotate di bassa temperatura, perchè la ganga dei minerali, anzichè quarzosa, è di argilla plastica e contiene del gesso, della celestina, della calcite, e soltanto raramente ed in piccole quantità elementi quarzosi.

La bassa pressione è dimostrata dal fatto che tutti i giacimenti cinabriferi di qualche importanza trovansi fra terreni permeabili, od al contatto fra banchi permeabili di calcare con banchi scisto-argillosi, nel quale contatto era possibile il lento passaggio di emanazioni, anche se dotate di bassa pressione.

Entro faglie comprese fra terreni non permeabili incontransi soltanto rare concentrazioni cinabrifere e di poca importanza, perchè per la non elevata pressione delle emanazioni, queste non ebbero che una debole azione erodente sulle pareti delle faglie e produssero poco materiale rimaneggiato, entro il quale poterono infiltrarsi le emanazioni e depositarvi il cinabro.

Questi fatti si poterono ben rilevare in tutte le miniere, ma mi limito a citare qui soltanto la ricerca di Capita, dove incontrasi un giacimento di cinabro ed uno di stibina; di essi così scrive il De Castro:

« Mentre il cinabro, con o senza stibina, si trova esclusivamente
« a contatto del calcare retico cogli scisti eocenici, s'incontra la stibina
« a contatto fra gli scisti permiani e scisti eocenici in varii punti su
« una potenza di un metro ».

In altre parole, a Capita le emanazioni di stibina, dotate di alta pressione, poterono farsi strada ed accumulare grandi quantità di minerale anche in una faglia tra roccie scisto-argillose, mentre le emanazioni cinabrifere, per la loro debole pressione, trovarono in queste condizioni difficile passaggio e poterono espandersi soltanto al contatto degli scisti coi banchi permeabili di calcare.

Tale natura fisica delle emanazioni cinabrifere del Monte Amiata e conseguente loro modo di disporsi fra i terreni sedimentari, parmi possa essere così spiegata:

Secondo la teoria del De Launay, i metalli si segregarono dai magma interni in combinazione con corpi, come il fluoro, cloro, solfo, boro, ecc. i quali ad alta temperatura danno ai metalli grande fluidità e sono perciò chiamati *agenti mineralizzatori*: questi, combinati coi metalli ed accompagnati da vapor d'acqua dotato di elevata temperatura e pressione, si portarono alla superficie attraverso fratture del terreno e, nel loro percorso ascendente raffreddandosi, produssero incrostazioni, dando origine ai diversi giacimenti metalliferi.

Naturalmente i minerali meno volatili furono i primi a depositarsi, ma siccome nella miscela dei diversi minerali contenuti nelle emanazioni, i solfuri di mercurio sono fra i più volatili e richiedono perciò maggior raffreddamento per depositarsi, questi, il più delle volte, dovettero finire per immettersi nell'atmosfera, prima di aver subìto un sufficiente raffreddamento per il loro deposito, e perciò sono rari e limitati i depositi di cinabro dovuti ad emanazioni dotate di alta temperatura e pressione.

Nel caso in cui le emanazioni cinabrifere nel loro percorso verso l'esterno, portate dall'H_2S, loro mineralizzatore, e dotati di alta temperatura, incontrarono un bacino acquifero sotterraneo, esse dovettero qui sciogliersi e produrre delle soluzioni cinabrifere termali, ma a più o meno bassa temperatura. La presenza in esse di H_2S rese possibile la formazione di solfuro di sodio che, come è noto, è il solvente non solo del cinabro, ma anche della pirite, blenda, stibina, oro, ecc.

Mentre a grandi profondità, per le emanazioni dotate di alta temperatura, furono gli agenti mineralizzatori succitati che funzionarono da solventi dei metalli, nel caso in cui, come al Monte Amiata, esse si trasformarono in soluzioni acquifere cinabrifere, ricche di acido solfidrico, i solventi del cinabro furono i sulfuri alcalini.

Quanto alla pressione che generò delle correnti ascendenti di queste soluzioni, attraverso le fratture dei terreni, oppure fra i meati delle roccie permeabili, essa deve essere stata prodotta dai gas solfidrici stessi, i quali, nel loro cammino verso l'alto, impregnando fortemente le acque, dovettero produrre una diminuzione di densità delle soluzioni, provocando una colonna ascendente di gaz ed acqua, tendente verso lo esterno, per cui la velocità delle correnti cinabrifere deve dipendere soltanto da una leggera depressione.

In conseguenza soltanto i gaz che attraversarono le soluzioni potevano essere dotati di forte pressione, ma non le soluzioni mineralizzanti.

Le conclusioni a cui addivenni sulla temperatura e pressione delle soluzioni cinabrifere, vennero così formulate a pagina 81 della citata mia monografia:

« I giacimenti cinabriferi Amiatini presentano un'altra differenza « da quelli del Massetano. In questi ultimi le emanazioni metallifere « dovettero essere uscite all'esterno dalle fratture e dai piani di scor- « rimento con impeto, per perdersi poi nell'atmosfera, analogamente « a quanto succede pei soffioni boraciferi. Le soluzioni cinabrifere « invece, arrivate alla superficie, se incontrarono un terreno clastico e « franoso, dovettero riversarsi su di esso e scorrendo alla superficie

« verso il basso, trovarono tutte le condizioni propizie per depositare « il minerale tenuto in soluzione, e formare per *discensum* un giacimento « superficiale d'importanza forse superiore a quello fatto per *ascensum*.

« Analogo fatto deve esser successo se, nel loro corso ascendente, le « soluzioni cinabrifere trovarono un banco permeabile, lungo il quale « scorreva lenta una corrente acquifera discendente: le soluzioni cinabrifere dovettero in tal caso unirsi a queste correnti acquifere, le « quali, divenute per tale fatto debolmente mineralizzate, sparsero poi « la mineralizzazione per grandi estensioni.

« Devesi a ciò se a Saturnia ed a Pereta s'incontrarono delle « sabbie plioceniche e dei conglomerati quaternari, debolmente mi« neralizzati in cinabro per molti ettari di estensione ».

Ed a pagina 85 così scrivevo:

« I giacimenti coltivati nelle due miniere Cornacchino ed Ab« badia S. Salvatore presentano il fenomeno che una parte di essi « è formata per *ascensum* lungo la frattura dei calcari ed una parte « più importante per *discensum* delle stesse soluzioni, senza che si « possa dire che si abbiano qui dei giacimenti cinabriferi da defi« nire come derivati ».

L'Ing. V. Spirek, già Direttore delle Miniere del Siele e Cornacchino, trattò pure questo argomento, ma egli non soltanto fu d'avviso contrario, che cioè le emanazioni cinabrifere dovessero essere dotate di alta temperatura e pressione, ma che queste produssero effetti catastrofici perfino sui banchi silicei delle ftaniti.

Ed infatti così egli scriveva nella « Rassegna Mineraria » del dicembre 1897.

« Al Cornacchino la roccia ftanica, sbricciolatasi fu portata via « lasciando dei canali in cui rovinarono, con quanto li ricopriva, i « calcari ad essa sovrapposti, producendo grandiose frane nel Cretaceo « e nel calcare nummulitico.

« Fra il Cornacchino ed il paese di Selvena, nel tratto in cui si « stende l'isola ftanica, furono da me osservate ben quattro di tali « frane, di cui la più importante misurava 70 metri di profondità e « 250 metri di lunghezza ».

Osservo che forse lo Spirek interpretò come grandiose frane i numerosi rigetti verificatisi al Cornacchino posteriormente alla formazione dei giacimenti cinabriferi.

L'Ing. De Castro, seguendo le idee dello Spirek circa l'elevata temperatura e pressione delle emanazioni da cui si precipitarono i minerali cinabriferi, non soltanto non ha creduto meritevole di essere ricordata l'ipotesi contraria da me sostenuta, ma asserisce che finora nessuno tenne conto dei fenomeni fisici che dovettero accompagnare le emanazioni sotto forti pressioni ed elevata temperatura ed infatti così scrisse a pag. 166 della citata sua monografia:

« Non possiamo a meno di rilevare come intorno a questa im-
« portante questione genetica siasi finora preso in considerazione il
« processo puramente chimico, senza tenere conto dei *fenomeni fisici*
« che devono averlo accompagnato sotto forti pressioni ed elevata
« temperatura ».

III. — REAZIONI CHIMICHE CHE DIEDERO ORIGINE AL DEPOSITO DEI MINERALI CINABRIFERI.

Ipotesi Spirek. L'Ing. V. Spirek succitato, benemerito dell'industria mineraria del Monte Amiata per avere costrutto, con vantaggio delle miniere, molti forni Cermack-Spirek pel trattamento dei minerali di mercurio, pubblicò (1) una sua ipotesi sul processo chimico che diede origine ai giacimenti cinabriferi del Monte Amiata.

L'ipotesi Spirek è troppo artificiosa per essere accettabile; ma perchè essa venne dal De Castro elevata all'onore di essere dichiarata la sola ammissibile, la sola confermata dai risultati pratici ottenuti nei lavori di ricerca, e su di essa egli imperniò l'interpretazione dei giacimenti cinabriferi descritti nella sua monografia, dirò il perchè tale ipotesi non possa essere accettata.

Spirek osservando che il minerale più ricco e che fornisce la maggior produzione, è quello a ganga argillosa, ed essendo stato dimostrato dall'Ing. Mattirolo che quest'argilla plastica, detta dai minatori *biocca*, che accompagna il cinabro, se incassato fra il calcare marnoso, non è che il residuo non solubile de' calcare stato disciolto, suppose che fosse stato l'acido solforico quello che sciolse il calcare e lasciò per residuo l'argilla, perchè di frequente, fra la ganga del minerale s'incontra del solfato di calcio o di stronzio.

---

(1) La formazione cinabrifera del Monte Amiata: « Rassegna Mineraria », dicembre 1897 e febbraio 1903.

Siccome poi, oltre al cinabro frammisto alla biocca, s'incontra pure del cinabro avvolto nella calcite, oppure diffuso nelle ftaniti o nelle arenarie, Spirek suppose che quest'ultimi minerali abbiano un'altra origine e cioè siano secondari, ossia derivati, e fece la seguente suddivisione dei giacimenti del Monte Amiata, suddivisione adottata pure dal De Castro, e cioè considerò :

1° come originari : il cinabro colle argille e solfato di calcio depositato nei banconi calcarei metalliferi.

2° Come secondario il cinabro nelle

a) vene calcitose cinabrifere ;

b) nelle roccie permeabili sopra e sottostanti al calcare metallifero ;

c) nei depositi lacustri.

Per spiegare la formazione dei giacimenti tanto originari che secondari, Spirek ritenne che le soluzioni cinabrifere, per azione ossidante, si siano trasformate in profondità (dove possono, come egli dice, avere luogo tutte le combinazioni di tre o più elementi fra loro) in soluzioni solforiche, le quali poi passarono per due periodi di tempo.

Trascrivo, per maggior precisione, le stesse parole con cui dal De Castro venne formulata l'ipotesi Spirek:

1° tempo. « A contatto di calcari marnosi una parte dell'acido « solforico della soluzione attaccò il calcare argilloso, formando solfato « di calcio con sviluppo di CO_2 e lasciando l'argilla sospesa nella so« luzione; un'altra parte della stessa soluzione solforica aiutata dall'$H_2 S$ « formò polisolfuri. ($Ca\ S_3$, $K_2\ S_5$, $Na_2\ S_3$) che precipitarono il mer« curio allo stato di solfuro rosso cristallino ($Hg\ S$) dalla soluzione di« ventata neutra. Ma i polisolfuri suddetti, trasformati in monosolfuri,

« avrebbero potuto ridisciogliere il mercurio precipitato per formare « dei sali doppi, qualora l'argilla in sospensione non avesse ciò impe« dito, proteggendolo dall'azione solvente dei monosolfuri e trascinan« dolo a depositarsi con essa ».

Ricordo qui che la risoluzione del problema della genesi dei minerali cinabriferi presenta la difficoltà di spiegare la contemporanea formazione del cinabro e dell'argilla intimamente frammista nel minerale da Spirek chiamato primario, perchè mentre per la precipitazione del cinabro richiedesi che le sue soluzioni siano neutre, invece l'argilla non può separarsi dal calcare marnoso che per effetto di soluzioni acide.

Spirek credette di eliminare tale difficoltà supponendo: che una parte delle soluzioni fosse solforica e formasse gesso, celestina ed argilla ed un' altra parte invece, da solforica sia poi divenuta neutra: che l'argilla, formatasi dove la soluzione era solforica, sia andata a depositarsi sul cinabro, a misura che esso andava precipitandosi dalle soluzioni neutre e così l'argilla abbia impedito che il cinabro venisse ridisciolto dai monosolfuri alcalini che venivano formandosi colla precipitazione del cinabro.

Non parmi pregio dell'opera dimostrare l'artificiosità di un ipotesi che ammette che contemporaneamente una parte delle soluzioni cinabrifere formanti una stessa corrente sotterranea fosse solforica ed una parte fosse neutra e che le argille prodotte, dove le soluzioni erano acide, andassero a depositarsi dove le soluzioni erano neutre.

Veniamo ora alla genesi dei minerali cinabriferi, che Spirek considera come secondari.

Così scrive il De Castro:

2° tempo. « L'acido carbonico sviluppato rese acidule le acque « della soluzione, questa perciò continuò l'azione dissolvente sul cal« care ingrandendo le cavità formate e le vie percorse dalla soluzione « solforica primaria e, aprendosi nuove vie nel calcare, lungo i con« tatti o nella massa delle roccie permeabili e formando bicarbonati « solubili. Questi per diminuzione di pressione o per difetto di acido « carbonico, precipitarono allo stato di carbonato in cristalli (calcite)

« col cinabro trascinato dalle soluzioni acidule. Si hanno così le vene di « calcite cinabrifere più o meno sottili nei calcari compatti. Parimenti, « le acque circolanti, cariche di CO_2 con residui di cinabro, possono « aver fatti depositi entro screpolature di ritiro, formatesi nel galestro « in vicinanza di calcari mineralizzati del primo tempo, dando luogo « a venette di calcite cinabrifere, come al Siele ed a Solforate ».

Questo secondo tempo, in cui ebbero origine soltanto minerali secondari o derivati, sarebbe caratterizzato da soluzioni ricche di CO_2. L'autore non precisa, però, se durante questo secondo tempo. le soluzioni dissolventi il minerale originario fossero acide oppure neutre, se erano accompagnate da H_2S, se l'acido carbonico predominante in queste soluzioni, sia stato prodotto dalla solfatizzazione del calcare come durante il primo tempo, oppure da emanazioni endogene.

Origine delle putizze. — Dopo avere svolto la genesi dei minerali, ecco come viene dal De Castro spiegata l'origine delle putizze:

« Le acque sotterranee sciolgono il solfato di calcio, questo in « presenza di scisti bituminosi che sviluppano idrocarburi, viene decomposto dando origine a sorgenti sature di H_2S (ed anche di CO_2 « preesistente) lungo le linee stesse in cui si trovano i giacimenti cinabriferi. Da ciò l'origine delle manifestazioni che arrivano fino « alla superficie, come le sorgenti termo-minerali e le grandi linee di « putizze ».

Perchè molto numerose al Monte Amiata le putizze emananti H_2S, parmi molto azzardata l'ipotesi che l' H_2S siasi formato, anzichè da emanazioni endogene, che sogliono accompagnare quelle metallifere, da idrocarburi forniti da scisti bituminosi che ridussero il gesso. Al Monte Amiata non si hanno roccie bituminose; è bensì vero che in una galleria aperta negli scisti eocenici, mentre si stava scavando, si accumulò una piccola quantità di grisou, ma questi scisti, per tale fatto, non si possono definire come bituminosi.

Ipotesi Becker. — Esaminiamo se l'ipotesi formulata per la spiegazione dei giacimenti cinabriferi di California può essere applicata anche ai giacimenti del Monte Amiata.

E' noto che in California si hanno giacimenti cinabriferi molto analoghi a quelli del Monte Amiata e tanto recenti da lasciare supporre che dalle soluzioni cinabrifere, circolanti per quelle miniere, si vada tuttora depositando del cinabro.

Essi furono oggetto di studi di Becker, geologo capo della divisione di California della « U. S. Geological Survey », pubblicati nelle: « Mineral Ressources of the U. S. for 1892 ».

In una recensione dello studio del Becker, fatta da A. Schrauf nel « Zeitschrift für praktische Geologie 1894, Januar », rilevo come il Becker venne a concludere:

1 che condizione principale per la solubilità del cinabro e la coesistenza di esso col solfuro di sodio in presenza di carbonati e solfidrati alcalini, ossia che le soluzioni cinabrifere devono essere neutre. Secondo il dott. Melville non è il cinabro solubile, ma più propriamente il sale doppio $Hg\ S + Na_2\ S$.

2° La precipitazione del cinabro dalle sue soluzioni può essere attribuita alle acque ammoniacali, od agli idrocarburi. poichè il benzolo, la nafta, ecc., possiedono la proprietà di precipitare il cinabro, il che pare anche dimostrato dalla frequente presenza di elementi bituminosi nei giacimenti cinabriferi di California.

Le soluzioni mercuriali, secondo il Becker, perchè non acide, sono per sè stesse inattive, ossia non producono nessun effetto sulle roccie; se le roccie incassanti il minerale subirono delle reazioni, queste devono attribuirsi ad altre soluzioni attive, non alle mercuriali.

Per questo fatto, dice il Becker, il cinabro penetra raramente dentro le roccie compatte, e rimane invece trattenuto, come per effetto di infiltrazione, nelle fratture delle roccie.

L'ipotesi Becker non spiega però i due importanti fatti che s'incontrano nei giacimenti del Monte Amiata e cioè:

1 Che i calcari cristallini sono generalmente pressochè sterili, mentre la maggior ricchezza dei minerali trovasi appunto nelle fratture fra i calcari marnosi, stati attraversati dalle soluzioni cinabrifere.

2° La presenza del gesso e della celestina fra i minerali cinabriferi.

Vediamo di ricercarne le cause.

Nuova ipotesi sulla formazione dei minerali cinabriferi del Monte Amiata.

Premetto che Sabatier (Compt. rend. Acad. Paris 1879, pag. 234) trovò che avviene la precipitazione del cinabro dalle sue soluzioni neutre, anche soltanto se le soluzioni cinabrifere subiscono una forte diluizione, ma più specialmente se esse hanno una lunga permanenza in contatto coll'aria, perchè in tal caso si forma una lenta ossidazione e decomposizione del solvente del cinabro ossia del solfuro di sodio, che, come si disse, scioglie pure l'oro, la pirite, la stibina, la calcopirite, ecc.

A dimostrazione di ciò si cita pure che, mediante l'ossidazione di soluzioni cinabrifere, L. de Konink ottenne dei cristalli di cinabro di un mm. di grossezza.

Le esperienze chimiche hanno perciò dimostrato che la precipitazione del cinabro dalle sue soluzioni può effettuarsi in due distinti modi e cioè: ricorrendo a sostanze ammoniacali ed a idrocarburi, oppure ossidando le soluzioni stesse. Ora se ben consideriamo, queste due reazioni conseguono lo stesso scopo, perchè con esse si viene a decomporre i solfuri alcalini, sia eliminando il solfo dei solfuri stessi, mediante l'azione dell'idrogeno producendo la solfidratazione, sia mediante la loro ossidazione.

Ricordo che si ammette che gli idrocarburi, sostanze le quali generalmente si comportano a temperatura ordinaria come indifferenti, siano invece suscettibili di ridurre i solfati ed i solfuri con produzione di idrogeno solforato, per azioni esercitate da certi bacteri, i quali si sviluppano appunto nelle soluzioni contenenti composti di solfo in presenza di sostanze organiche ammoniacali o di idrocarburi.

Fra le esperienze di solfidratazione di solfati alcalini per azione microbiolitica in presenza di idrocarburi, citerò solo quella di Beyerinck. Egli, con microbi da lui scoperti nelle cloache di Amsterdam, ottenne in 18 ore la decomposizione in H_2S della totalità del solfo del solfato di sodio contenuto in una soluzione avente 15 mmg. di acido solforico.

Esperienze fatte dall'Ing. Gounod (1) dimostrarono che la solfidratazione del solfo puro, compreso fra minerali solfiferi, in presenza di sostanze organiche si effettua più energicamente che non quella dei solfati. Non mi consta che si siano fatte analoghe esperienze di solfidratazione di solfuri, ma è a supporre che essa debba compiersi più energicamente di quelle dei solfati.

La precipitazione del cinabro dalle sue soluzioni non parmi però che al Monte Amiata sia stata prodotta da sostanze ammoniacali o da idrocarburi, come suppose Becker per i giacimenti di California, perchè nell'Amiata non si hanno emanazioni endogene di idrocarburi ed i terreni sedimentari non contengono sostanze bituminose.

E' bensì vero che, come si disse, durante lo scavo di una galleria entro banchi di scisti eocenici, nelle miniere del Siele si ebbe uno scoppio di pochi metri cubi di grisou, ma questo fatto, non raro negli scavi fra gli scisti eocenici della Toscana, non giustifica la possibilità di un continuo sviluppo di grisou lungo le pareti scistose, lambite dalla corrente delle soluzioni cinabrifere, ed in quantità tale da provocare la precipitazione del cinabro.

La presenza del gesso fra la ganga dei minerali cinabriferi Amiatini viene pure a dimostrare l'assenza di idrocarburi nelle soluzioni cinabrifere, perchè altrimenti gli idrocarburi avrebbero dovuto solfidratare anche tale ganga gessosa.

Pei giacimenti del Monte Amiata parmi perciò più naturale che la precipitazione del cinabro si debba attribuire alla proprietà ricordata dal Sabatier, confermata dalle esperienze di L. De Konink, che cioè le soluzioni cinabrifere precipitano il cinabro se vengono di molto diluite, oppure se si trovano per lungo tempo esposte all'aria atmosferica, perche con ciò, come si disse, i solfuri alcalini e cioè i solventi del cinabro, ossidandosi, perdono tale loro proprietà.

Ora le soluzioni cinabrifere nella loro salita verso l'esterno, attraverso banchi permeabili, dovettero appunto gradatamente venire al contatto dell'aria trasportata dalle acque superficiali che si infiltrarono nel sotterraneo, epperciò per questo semplice fatto esse dovettero precipitare il cinabro, lungo il percorso seguito dalle soluzioni, a misura che i solfuri alcalini venivano ossidandosi e perdevano il loro potere dissolvente, e ciò indipendentemente dalla natura delle roccie da esse lambite.

---

(1) Contribution à l'étude de la formation du soufre de Sicile. Palermo 1897.

Perchè i calcari marnosi racchiudono le maggiori concentrazioni cinabrifere.

Per spiegare poi come nei calcari marnosi si incontrano le più grandi e ricche concentrazioni cinabrifere e siano generalmente sterili le fratture fra i calcari cristallini, occorre ricordare un altro fenomeno a cui vanno soggette tutte le emanazioni dovute all'azione di vulcanismo, epperciò anche le cinabrifere, e cioè l'intermittenza nella loro attività, ossia la successione di periodi di minor intensità o di quiete ad altri di grande attività, non soltanto delle emanazioni cinabrifere, ma anche di $H_2 S$.

Per questo fatto parmi logico il supporre che se soluzioni cinabrifere, in un dato punto del loro percorso attraverso calcari cristallini potevano precipitare del cinabro per effetto della loro ossidazione, esse, in un periodo successivo, in seguito ad un maggior sviluppo di $H_2 S$ e ad una conseguente maggior produzione di solfuri alcalini, poterono ridisciogliere il cinabro già precipitato, e quindi ripetendosi questo fatto, impedire l'accumularsi di depositi cinabriferi lungo il percorso seguito dalle soluzioni stesse.

La ridissoluzione del cinabro già precipitato non dovette effettuarsi nel caso in cui, a misura che esso si depositava, veniva protetto dalle intermittenti soluzioni dissolventi e cioè quando veniva ricoperto da ganga argillosa proveniente dalla dissoluzione di calcari marnosi formanti le pareti delle fratture entro cui circolavano le soluzioni cinabrifere. Anche nel caso che il cinabro colmò ed otturò esili meati di roccie inalterabili, quali le ftaniti e le arenarie, esso poteva non essere disciolto, se le soluzioni non riescivano più ad infiltrarsi fra i meati stessi previamente già colmati.

La presenza del cinabro fra le sfaldature delle ftaniti e fra le arenarie devesi forse piuttosto al fatto che esse formavano l'ultimo tratto di percorso delle soluzioni, le quali, per essere presso alla superficie, erano già troppo ossidate per ridivenire nuovamente dissolventi.

La formazione di una ganga argillosa o calcitica, contemporaneamente alla precipitazione del cinabro, presuppone però che le soluzioni cinabrifere, mentre precipitavano il cinabro, reagissero pure sui calcari marnosi e ridisciogliessero il carbonato di calcio in essi contenuto, lasciando come deposito, gli elementi argillosi insolubili; ma ciò non può effettuarsi per reazioni chimiche ordinarie, perche, come si disse, soltanto da soluzioni cinabrifere neutre puo ottenersi la precipitazione del cinabro e queste, appunto perchè neutre, non possono reagire sul carbonato di calcio.

Cerchiamo per quali fenomeni ed in quali casi sia possibile che, da deboli soluzioni cinabrifere, quali dovettero essere quelle circolanti nel sotterraneo, sempre mantenendosi neutre, ricche però di idrogeno solforato, si verifichi ad un tempo la precipitazione del cinabro e la trasformazione del calcare in gesso.

Sull'origine del gesso e della celestina che accompagnano i minerali cinabriferi del Monte Amiata.

Recentemente per un mio studio, ancora inedito, sui giacimenti solfiferi italiani, ebbi occasione di volgere la mia attenzione sulle esperienze di Winogradski sui bacteri ossidanti del solfo, e mi parve di vedere in queste esperienze la migliore risoluzione del problema in parola.

Da esse risulta che, quando nelle acque trovasi disciolto dell'idrogeno solforato, si sviluppano, in presenza dell'aria, dei bacteri, la cui funzione vitale consiste nell'assorbire l'H_2S, che essi ossidano in presenza dell'aria e convertono in solfo, di cui una parte viene a riempire le celle del loro protoplasma, e l'altra viene da essi segregata sotto forma di acido solforico.

Se questi bacteri ossidanti, chiamati Tiobacteri, si trovano in presenza dell'ossigeno, senza H_2S, essi consumano il solfo radunato nel loro corpo e presto muoiono: parimenti soccombono se viene ad essi a mancare l'ossigeno.

Mentre le secrezioni di acido solforico prodotte da questi bacteri sono per loro letali, poichè non possono vivere in soluzioni acide, essi si trovano invece nelle migliori condizioni vitali se vivono in un ambiente che contenga disciolti dei carbonati alcalini, nel qual caso le loro secrezioni di acido solforico, si convertono in secrezioni di solfati, e in questa loro azione solfatizzante viene svolgendosi tutto l'acido carbonico dei carbonati stessi.

E' inutile ricordare come i Tiobacteri richiedono per la loro esistenza una temperatura non elevata. Essi poi non sono da confondere con i microorganismi succitati che, in presenza di idrocarburi, riducono i solfati in idrogeno solforato.

La trasformazione del carbonato di calcio in solfato, mediante l'azione dei Tiobacterii, che possono vivere soltanto in soluzioni dotate di bassa temperatura, non acide, entro cui svolgesi H_2S in presenza dell'aria e di acque calcifere, parmi debba essersi pure verificata nelle soluzioni cinabrifere piritose e stronzianifere neutre accompagnate da H_2S, se esse trovavansi fra banchi di calcare, ed a profondità non eccessiva dalla superficie, per cui l'aria potesse penetrare sciolta colle acque superficiali, richiamate all'interno dalle correnti acquifere gazose ascendenti. I Tiobacterii possono perciò, mentre stava depositandosi il cinabro da soluzioni neutre, avere prodotto del gesso e della celestina, in gran parte poi esportati dalle acque, come pure del CO_2 causa delle grandi corrosioni del calcare.

Nella formazione dei giacimenti cinabriferi l'aria sarebbe perciò necessaria, sia alla vita dei bacterii ossidanti, come all'ossidazione del solfuro di sodio.

Nel Massetano i giacimenti metalliferi per essere stati prodotti da emanazioni dotate di alta temperatura, non essendo stata possibile la vita dei bacterii, l'H_2S, contenuto nelle emanazioni stesse, non diede origine a ganghe gessose dei minerali.

Ricordo però la seguente eccezione. Nella ricerca Bruscoline (vedi *Rivista del servizio minerario* 1898, pag. 130) oltre il giacimento metallifero posto al contatto fra calcare retico e scisti eocenici, si incontrò fra il calcare retico un grande ammasso colonnare di roccia gessosa, sporadicamente mineralizzata (si riconobbe coi lavori per 120 metri in direzione e per 60 metri in potenza senza incontrarne il limite). Anche esso, come i giacimenti cinabriferi, pare stato originato da emanazioni metallifere, accompagnate da H_2S, le quali, incontrando nel calcare cavernoso un bacino acquifero, dovettero raffreddarsi e depositare il minerale, mentre contemporaneamente veniva solfatizzandosi il calcare per azione microbiolitica.

La contemporaneità della formazione del cinabro colla sua ganga gessosa nei giacimenti del Monte Amiata, non potendo essere spiegata come effetto di reazioni chimiche ordinarie, perchè il cinabro richiede, come si disse, per la sua precipitazione di trovarsi in soluzioni neutre, mentre il solfato di calcio richiederebbe l'azione dell'acido solforico, può essere citata come una prova non dubbia che molti giacimenti di solfati vennero prodotti da azioni microbiolitiche.

Putizze. -- Coll'ammettere che sorgenti endogene di H_2S attraverso banchi calcarei producano la solfatizzazione del calcare col conseguente sviluppo di CO_2, meglio si spiega il perchè nelle putizze l'H_2S sia frequentemente accompagnato da CO_2, anzichè col supporre, come fa il De Castro, che alle emanazioni preesistenti di CO_2 venne ad unirsi l'H_2S formatosi dalla riduzione del gesso per mezzo di ipotetici idrocarburi contenuti nei giacimenti sedimentari attraversati dalle soluzioni cinabrifere.

Ricchezza dei giacimenti cinabriferi in profondità — La solfatizzazione del calcare per mezzo di bacteri, come pure l'ossidazione delle soluzioni cinabrifere, richiedendo la presenza dell'aria, ne deriva come conseguenza che, colla profondità, facendo essa sempre più difetto, diminuiscano sempre più le condizioni propizie per la precipitazione del cinabro, come pure per la formazione di vuoti entro i banchi marnosi e per il deposito di argille, necessarii per l'accumularsi dei minerali cinabriferi: per il che colla profondità devono gradatamente isterilirsi anche i giacimenti del Monte Amiata: fatto questo che il Becker afferma succedersi in tutti i giacimenti conosciuti. Questo fatto al Monte Amiata si verificò nel ricco giacimento del Siele, dove si riconobbe che, alla profondità di 250 m. circa, le emanazioni endogene (tuttora attive) non produssero più depositi cinabriferi.

Secondo l'ipotesi di Spirek, le soluzioni solforiche essendosi formate in profondità, ed inoltre per la precipitazione del cinabro non essendo necessaria l'aria, non dovrebbe succedere il fatto ricordato da Becker cioè della sterilità dei giacimenti cinabriferi colla profondità.

CONCLUSIONE.

Scopo del presente scritto è di segnalare a coloro che s'interessano dei giacimenti del Monte Amiata che, considerando l'ipotesi Spirek come la chiave a cui devesi ricorrere per ben interpretare quei giacimenti cinabriferi, si possono trarre fallaci norme per le ricerche.

Il giacimento del Cornacchino, per esempio, venne interpretato dal De Castro, basandosisull'ipotesi Spirek, come formato da tre tipi :

1. Ammassi di argille cinabrifere che s'incontrano nel calcare :
2. Filoni o vene nelle ftaniti ;
3. Ftaniti impregnate ;

e ad essi egli attribuì i seguenti rapporti:

« Il secondo tipo è naturalmente derivato dal primo, il terzo può « considerarsi come la differenzazione del secondo ».

A me parve di dovere considerare le diverse concentrazioni cinabrifere del Cornacchino come un solo giacimento formato (come indica lo schizzo nella pag. 86, della più volte citata mia monografia) da correnti cinabrifere che in alcuni punti, a motivo della disposizione stratigrafica dei banchi permeabili di calcare e delle sottostanti ftaniti, invasero contemporaneamente tanto il calcare come le ftaniti, ed in altri invece arricchirono soltanto il calcare, oppure le sole ftaniti.

Concludendo :

Tutti i fenomeni che presentano i giacimenti cinabriferi del Monte Amiata trovano una facile spiegazione ammettendo semplicemente che le emanazioni cinabrifere endogene, state disciolte nelle acque sotterranee, precipitarono il cinabro a misura che esse vennero verso la superficie a contatto coll'aria e con ciò gradatamente si ossidarono i solfuri solventi del cinabro.

Torino, settembre 1914.

II.

DOMENICO LOVISATO

UNDICESIMO CONTRIBUTO ECHINODERMICO

con nuove specie di *Clypeaster* del Miocene medio sardo

Quando il Pomel dal 1885 al 1887 regalò alla scienza il suo splendido lavoro sugli echinodermi di Algeria, non mancarono i ricercatori di difficoltà a rimproverare a lui d'aver fatto tante specie nuove, particolarmente del genere *Clypeaster*, del quale si conoscevano già così numerose specie per la Calabria mercè i lavori bellissimi del Seguenza, nonchè per altre classiche località italiane, oltrechè per Malta e per l'interessante bacino di Vienna.

Lo si accusò quasi di manìa di fare delle specie nuove in una famiglia, che presentava, è vero, grande polimorfismo, ma che egli per primo svelava alla scienza per una regione quasi assolutamente vergine di studio e che offriva a lui una quantità di tipi assolutamente non conosciuti altrove.

Quello, che allora è toccato al valente uomo per l'Algeria, pare debba toccare ora, se non peggio, a me per la Sardegna, isola già conosciuta scientificamente parlando per la classica opera del venerato Lamarmora, il quale, facendo miracoli pei tempi, in cui visse e studiò con tanta intelligenza d'amore l'isola nostra, abbracciando nelle sue preziose pagine tutta la geologia e la paleontologia, per non dire anche la mineralogia, di una terra fino allora quasi sconosciuta, non poteva però scendere a particolari descrizioni delle tanto numerose specie delle sue faune e delle sue flore, compito, che spetta a noi, ma compito, che ci viene più o meno facilitato dal prezioso lavoro del grande piemontese, imperituro monumento, ch'egli ha bene elevato a sè stesso.

Per non essere sfruttato anche nello studio su tutti gli echinodermi isolani riservai a me la parte riguardante i *Clypeaster*, pei quali, come ho già detto altrove, ebbi una predilezione speciale fino da quando soggiornai in Calabria (1), innamorato maggiormente in tale studio non solo dalla benevolenza, che ebbero per me il Cotteau, il Gauthier ed il Loriol, ma anche dai loro lavori, e specialmente poi da quello magistrale del Pomel.

La lettura di quelle belle pagine e l'esame delle splendide figure del suo Atlante mi fecero forse esagerare l'interpretazione delle specie isolane: infatti devo confessare che non solo intravidi, ma perseverai anche per qualche tempo a vedere delle grandi affinità fra quella bella fauna echinologica affricana, studiata dal Pomel, e la nostra isolana, mentre non ne trovava che poca o punto con quella pur tanto interessante di Calabria, di Schio, delle colline di Torino, della conca benacense, dell'Umbria, del Miocene di Pianosa, ed, uscendo d'Italia, ma restando sempre nella zona mediterranea, con quella di Malta, di Barcellona e specialmente di Corsica.

Però, prima a scemare, poi quasi a togliere in me questa idea delle grandi affinità fra le due faune echinodermiche affricana ed isolana, valsero gli studi, da me fatti dapprima a Sassari e poi qui a Cagliari, che includendovi nel suo sistema collinesco anche il pittoresco Capo di S. Elia, m'aveano offerto tanto materiale per gli echinodermi: nè posso a meno di manifestare una parola di riconoscenza al Gauthier, che nelle sue numerose ed interessanti lettere ha cercato sempre di farmi vedere che, se la fauna echinologica sarda poteva ammettere un certo numero di tipi in comune con quella affricana, in generale e nel complesso dei numerosissimi individui sardi, specialmente del genere *Clypeaster*, noi dovevamo vedere nettamente un tipo assolutamente speciale, nuovo e distinto per tale fauna, come effettivamente tutti gli studi successivi me l'hanno dimostrato.

Curiosissimo poi il fatto che tanto il mare miocenico di Algeria, come quello di Sardegna, pur mostrando numerosissimi individui delle specie più grosse di *Clypeaster*, mancano tutti e due assolutamente di quel *C. pyramidalis* Mich., che il Cottreau nel suo voluminoso lavoro (1) vede, considerandolo come varietà del *C. altus* Lk. insieme al *C. portentosus* Desm., *C. alticostatus* Mich., *C. tauricus* Desor, ecc., ma che finora si trovò con sicurezza soltanto a Mitterberg presso Baden nel bacino di Vienna ed in Calabria, pronto sempre a riconoscere la presenza della gigantesca specie anche a Malta, quando il Cottreau ci avrà regalato la sua bella descrizione colle relative figure e non avrà specialmente dimenticato di dirci il numero dei tubercoli sulle costule delle zone porifere.

---

(1) *Altre specie nuove di* Clypeaster *del miocene medio di Sardegna*. Boll. Società Geologica It., vol. XXX (1911); pag. 459.

In complesso abbiamo in Algeria ed in Sardegna una ricchezza straordinaria di *Clypeaster* con un immenso numero di specie nuove, ma queste distinte da quelle: nè dobbiamo meravigliarci di ciò, quando pensiamo che nella stessa Sardegna nel mare del Capo di Cagliari pullulavano specie differenti da quelle del mare di Sassari, il quale poi potrebbe sembrare identico a quello di Corsica, come avea pensato il Gauthier, ma che io considero alquanto differente, ciò che sarà dimostrato a dovere, quando saranno studiate a fondo e con coscienza le faune sarde e quelle dell'isola sorella, come altrove ho già accennato (2).

Dunque tramontano per me oggi completamente quelle analogie, quelle affinità, che prima aveva voluto vedere fra i *Clypeaster* sardi e quelli nord-affricani (3): dicasi altrettanto per le altre famiglie di echinidi isolani ed algerini.

Si dice però e si crede dalla generalità che la fauna echinologica dell'Algeria, studiata e descritta dal Pomel per ricchezza, per rarità, per varietà, per bellezza e per numero di specie anche nuove sia superiore a tutte le faune echinologiche finora conosciute sulla terra. Se ieri era forse questa una verità, non lo è più oggi in cui la Sardegna mostra chiaramente di eccellere sopra tutte le regioni della terra conosciute pei suoi echinidi, superando quindi la stessa Affrica, almeno per gli studi finora fatti ed i risultati ottenuti.

---

(1) *Les Echinides néogènes du bassin Méditerranéen.* Annales de l'Institut océanographique. Masson et C. Editeurs, 120, Boulevard Saint-Germain. Paris, 1913.

(2) *Da Cagliari a Thiesi. Altre specie nuove di* Clypeaster *miocenici.* Palaeontographia italica. Vol. XVIII (1912); pag. 130 dell'estratto.

(3) *Altre specie nuove di* Clypeaster *del Miocene medio di Sardegna.* Boll. Soc. Geol. It. Vol. XXX (1911); pag. 458.

Sono i fatti che assicurano all'isola bella questo primato. Infatti, se noi consultiamo il superbo lavoro del Pomel, vediamo che sono 68 (non 69 come altra volta ebbi a stampare) (1) le specie di *Clypeaster* dell'Algeria da lui descritte, delle quali appartenendo 6 a specie note: *C. acuminatus* Desm., *C. aegyptiacus* Wright, *C. alticostatus* Desm., *C. altus* Lk., *C. crassicostatus* Ag. e *C. intermedius* Desm., sarebbero 62 le specie nuove, ma solo la metà cioè 31 sono figurate, quindi riconosciute come nuove per la scienza, e le altre non lo saranno mai, come ebbi già a stamparlo (2). Ora dei *Clypeaster* sardi abbiamo che ben 35 specie nuove sono già pubblicate e figurate, cioè un numero maggiore di quelle riconosciute del Pomel: e se a queste 35 aggiungiamo 14 specie nuove, che spero compariscano illustrate e figurate prossimamente in due delle nostre Riviste scientifiche (3), arriviamo al bel numero di 49 specie nuove del genere *Clypeaster* per la Sardegna, per la quale mi affretto aggiungere mi resteranno ancora a pubblicare più di 20 specie nuove, che faranno salire il numero delle specie nuove del solo genere *Clypeaster* a più di 70, numero che supera quelle d'Algeria del Pomel, che sarebbero 62 complessivamente, ma solo per metà cioè 31 figurate e quindi come riconosciute dalla scienza.

Chiaro appare quindi come alla Sardegna tocchi il vanto di avere il maggior numero di specie nuove del genere *Clypeaster*, e, non credo troppo amore m'inganni, affermando come quando saranno studiate bene non solo tutte le altre famiglie di echinodermi, ma anche di tutte le altre faune ed anche flore, si vedrà come la Sardegna eccella sulle faune e sulle flore di tutte le regioni finora conosciute della terra, come altre volte ebbi già ad accennarlo.

---

(1) *Nuove specie di* Clypeaster *miocenici sardi dal vulcano S. Matteo di Ploaghe per Nurecci e Senis alla regione Fraos nella Planargia e all'amba del Capo della Frasca.* Boll. Soc. Geol. It., vol. XXXII (1913); pag. 404.

(2) Lavoro sopra citato e stessa pag. 404.

(3) *Altre specie nuove di* Clypeaster, Scutella *ed* Amphiope *della Sardegna.* Rivista Italiana di Paleontologia, Anno XX, Fasc. III–IV, 1914. — *Fibularidi e Clypeastridi miocenici della Sardegna.* Bollettino della Società Geologica Italiana, Vol. XXXIII, 1914.

Ed ora passiamo alla descrizione di alcune altre specie nuove di *Clypeaster*, non solo per la Sardegna, ma anche per la scienza.

Alla fine della mia Memoria (1) accennava ad una quarantina circa di *Clypeaster* di taglia dalla piccola alla grande, portanti non più di 5 tubercoli sulle costule delle loro zone porifere, ma presentanti caratteri così differenti fra loro da doverli separare in gruppi diversi, comprendenti forse anche varie specie nuove. Non ripeterò qui i caratteri differenziali presentati da quel bel numero d'individui, che domanderebbero tante separazioni in gruppetti speciali; comincerò invece dal separare quelli, che presentano linea nettamente o solo lievemente convessa, quindi quasi linea retta al periprocto, dagli altri, che presso lo stesso portano quella linea concava, e che sono in numero minore, e pei quali oggi non solo pei tanti caratteri differenziali, che presentano, ma anche per la difficile lettura dei loro tubercoli sulle costule delle loro zone porifere non voglio precipitare nelle mie diagnosi, non desiderando osservazioni neppure per parte del Cottreau, che bramo far contento colle mie pagine. Sicchè ridurrò le mie osservazioni ad una dozzina di essi, che per ora, se non riferisco ad una stessa specie, appartengono a specie molto affini.

Fra essi trovo alcuni, che, se avessero gli orli più sottili, pel contorno specialmente, ma anche pei principali caratteri si potrebbero nettamente riferire al *C. Oberdani*, unica specie nuova fra le descritte presentanti 5 tubercoli sulle costule delle zone porifere, e deriverebbero questi per la maggior parte dal bacino di Ploaghe, mentre il vero *C. Oberdani* l'abbiamo trovato nel calcare a lithothamnium sopra Montigu Biancu della fallada de sa funtana di Thiesi.

---

(1) Memoria ultima citata; pag. 560-1.

sempre in provincia di Sassari ed a non molta distanza dal bacino di Ploaghe. Uno però dei *Clypeaster* di questo gruppo, il più allungato di tutti, ma schiacciato, rotto, depresso, derivante dai banchi arenosi, alternanti coi calcari marnosi, che si veggono alla fine di Badde Crapolu per arrivare a Logulentu (Sassari), più di tutti del gruppo, anche pei suoi orli, s'avvicina al *C. Oberdani*, alla quale specie era tentato riportare anche un esemplare, un po' difettoso, ma però così conservato da essere bene determinabile, derivante dai tufi vulcanici di Fontanazza al mare delle miniere di Montevecchio, già erroneamente determinato dal Cotteau come *C. crassicostatus* Ag., ma è un po' troppo alto e poi la sua faccia inferiore si presenta pei primi due terzi dagli orli quasi piana, per scendere poi rapidamente a formare il peristoma molto più profondo che non sia nel vero *C. Oberdani*: in ogni modo questo individuo nella mia collezione compare come *C. cfr. Oberdani* Lov.

Quanto agli altri per la troppa variabilità dei loro caratteri si dovrebbero fare varie specie nuove, se non diverse varietà, ma non voglio precipitare colle mie diagnosi, non tanto perchè io tema le giuste osservazioni, che mi verrebbero fatte dai cultori di questa fauna, quanto perchè desidero francamente che le specie nuove fatte e da farsi per la Sardegna, siano stabilite con tali caratteri da non poter essere confuse con specie conosciute e trovate in altre regioni della terra.

Ed ora passiamo alla descrizione di alcuni *Clypeaster*, appartenenti a specie nuove.

Clypeaster Sellai Lov. (tav. fig. 1 *a–d*).

Appartiene l'individuo, che riferisco a questa specie, ad un tipo speciale, piuttosto alto: è nettamente pentagonale, a margini quasi tutti egualmente sottili, però molto flessuosi. E' di taglia grande, misurando 133 mm. in lung., 123 in larg. e 37,5 in altezza. I petali, nettamente romboidali, sollevati, aperti alle loro estremità, sono approssimativamente i $^2/_3$ del raggio (tav. fig. 1 *a*): le zone porifere larghe ed aperte alle loro estremità inferiori portano sulle costule da 7 ad 11 tubercoli piccoli ed a non eguale distanza fra loro (tav. fig. 1 *d*).

Cupula petalica sollevata da $^1/_3$ circa dal raggio all'apice, che è rotondo e niente affatto incavato (tav. fig. 1*c*). La faccia inferiore sembra quasi piana, mentre invece l'abbiamo in una dolce linea convessa, che dagli orli va ad unirsi all'altra parte, che precipitosamente in prossimità del centro scende a formare il piccolo, ma profondo peristoma coi solchi ambulacrali marcatissimi: il periprocto è grande, circolare e distante quanto il suo diametro dall'orlo, il quale si presenta in linea convessa, che, dopo lievi concavità, va a formare le parti attondate dell'estremità dei petali posteriori (tav. fig. 1 *b*).

Qualcuno ha voluto vedere nel bell'individuo descritto un *C. intermedius*, ma vi si oppongono i troppo numerosi tubercoli sulle costule delle zone porifere, e poi quasi tutti i caratteri della sua faccia inferiore: nè al Gauthier, che l'ebbe in comunicazione, mentre non l'avea potuto avere il Cotteau, è passato neppure per la mente di avvicinarlo allo stesso *C. intermedius*, ma nettamente mi scriveva appartenere il conservatissimo individuo a chiara specie nuova, che dedico a Quintino Sella, all'uomo dal carattere adamantino, al figlio delle Alpi, che non tralignò dall'indole generosa e forte degli Alpigiani, al valentissimo scienziato, che mai dimenticò la patria.

Raccolsi l'esemplare nel calcare miocenico compatto ad ittioliti e ad *Amphistegina depressa* d'Orb. della sponda sinistra del Rio Mannu, passato il ponte romano di Portotorres.

Clypeaster Meneghinii Lov. (Tav. fig. 2*a*-*d*).

E' individuo di taglia dalla media alla grande, misurando 126 mm. in lunghezza, 112 in larghezza e 22,5 in altezza, quindi molto basso. E' di forma pentagonale, allungato in avanti, ad angoli attondati e ben flessuoso, specialmente fra le due paia di petali: questi sono romboidali, cilindroidi, aperti inferiormente, non larghi, ma allungati, superando i $^2/_3$ dello spazio fra l'apice e l'orlo, arrivando l'impari, che è il più lungo, a 49 mm. essendo quella distanza di 70 mm.: vengono poi per lunghezza i due posteriori e poi i due anteriori, superanti sempre la distanza dei $^2/_3$ dall'apice all'orlo (tav. fig. 2*a*). E' rimarchevole per la sottigliezza dei suoi margini. Faccia superiore assai leggermente convessa nella regione petalica, che si eleva lievemente da un terzo dall'orlo all'apice (tav. fig. 2*c*). Apice appena incavato. Zone porifere piuttosto larghe, appena arcuate, quindi bene aperte alle loro estremità, un pò depresse, particolarmente dopo la loro metà per presentarsi colà un pò gibbose le zone interambulacrali; esse portano sulle costule, sebbene sieno quasi tutte molto erose, da 5 a 7 tubercoli, piuttosto piccoli ed a non eguale distanza fra loro (tav. fig. 2*d*). La faccia inferiore non la possiamo dire assolutamente piana, perchè presenta una assai lieve incurvatura di discesa al peristoma dopo i $^3/_4$ dall'orlo al centro (tav. fig. 2*b*): il peristoma sembra largo, se si deve giudicare da due orli, che restano intatti, mentre gli altri sono mancanti, quindi non potremo ascrivere il nostro nuovo individuo agli *Stricteinfundibulati*: periprocto circolare, grande ed a una distanza dall'orlo che eguaglia il suo diametro: l'orlo al periprocto si presenta quasi in linea retta, la quale, dopo 14 mm. formando due incurvature concave, va a congiungersi agli orli delle zone attondate dei petali posteriori.

Pel suo contorno, per la sua estrema bassezza, per la sottigliezza dei suoi margini, per la sua faccia inferiore quasi piana ben si potrebbe ravvicinare al *C. tessulatus* Pomel, ma ne differisce per tutti gli altri caratteri e specialmente per quelli dei petali. Forse anche si potrebbe rassomigliare al *C. crustulum* Mich., ma in questo la sua forma è quasi rotonda, mancandovi qualunque genere di flessuosità, e poi i petali sono ancora troppo corti, le zone porifere sono falciformi, accennando quasi a chiudersi e portano sulle costule da 8 a 9 tubercoli ravvicinati fra loro, quindi non possiamo assolutamente paragonare il nostro esemplare colla specie di Michelin di Mérida (Yucatan). Per la forma, per la sua cupula petalica, per la linea al periprocto, se non per le dimensioni, che sono maggiori, si potrebbe in qualche modo pensare ad una certa rassomiglianza del nostro bell'individuo col *C. placunarius* Ag., la *Scutella placunaria* del Lamarck del 1816 e del Desmoulins del 1837, ma vi fanno difetto i caratteri dei petali, delle zone porifere, dei tuberculi sulle costule ed altri caratteri ancora.

Non trovando quindi nessuna altra specie, alla quale si possa identificare od almeno ravvicinare il nostro esemplare descritto ne faccio una specie nuova, che dedico al benemerito professore Giuseppe Meneghini, l'autore della *Paléontologie de l'île de Sardaigne*, in collaborazione col venerato Lamarmora nel classico lavoro sulla Sardegna, e che tante altre belle pagine ci ha regalato per l'illustrazione dell'isola bella.

Deriva il nostro *C. Meneghinii* dal Miocene medio, che s'incontra andando dal Monte delle *Domos de Gianas* ad oriente di Torralba (Sassari) a Monte Zarau, ma purtroppo anche questa bella nuova specie è rappresentata da un unico esemplare.

Clypeaster Morisi Lov. (Tav. fig. *3a-d*).

Anche questa specie è pur troppo rappresentata finora da un solo individuo, rassomigliante per alcuni caratteri, come quello della sua poca elevazione al precedente, ma più piccolo e non allungato in avanti, però con altri caratteri, che lo affermano quale specie nuova.

E' di taglia media ed avrebbe superato di qualche cosa i 110 mm. nella sua lunghezza, essendo un po' rotto al periprocto; la sua larghezza è di 108 e la sua altezza di 21,5: è subpentagonale, attondato, ma meno flessuoso del precedente. Petali sollevati relativamente alla bassezza dell'individuo, non lunghi, essendo inferiori ai $^{2}/_{3}$ del raggio, romboidali (tav. fig. *3a*): zone porifere larghe, alquanto falciformi, hanno la tendenza a chiudersi, sono un po' depresse, sia per l'elevazione dei petali, che per le lievi gibbosità delle zone interambulacrali: le costule più larghe e più lunghe delle zone porifere portano da 7 a 10 ed anche su qualcuna 11 tubercoli piccoli ed a non eguale distanza fra loro (tav. fig. *3d*).

Cupula petalica bassa, elevantesi non uniformemente, giacchè mentre dall'orlo su pel petalo impari si solleva quasi in linea lievemente convessa, avviene che dalla parte opposta si sollevi solo dalla estremità dei petali all'apice, che è largo e non incavato (tav. fig. *3c*). Gli orli sono meno sottili che nel *C. Meneghinii*, specialmente quelli della parte anteriore. La faccia inferiore anche in questa specie sembra piana, mentre a lievissimo piano inclinato scende fino dagli orli al centro per formare il peristoma non grande e pentagonale (tav. fig. 3*b*). Sul periprocto, che non si vede, nulla posso dire, come con certezza nulla posso affermare sulla linea all'orlo di questo, ma che per tutte le apparenze mi sembra di poter dire concava.

Dalla descrizione si è potuto vedere nettamente come pel contorno dell'individuo, per la forma e dimensioni dei suoi petali e specialmente pel numero dei tubercoli sulle costule delle zone porifere si distingua nettamente dall'individuo precedente. Ma fra le nuove specie isolane noi troviamo il *C. Mamelii*, il quale porta sulle costule delle sue zone porifere da 8 ad 11 tubercoli piccoli come nell'ultimo descritto, però il tipo n'è assolutamente diverso a cominciare dalla sua forma quasi ellittica, dai petali che sono lunghi, cilindroidi, per finire alla faccia inferiore convessa, che scende a formare la cavità peristomatica, molto aperta, larga ed infundibuliforme, mentre nel *C. Morisi* abbiamo la faccia inferiore, che appare quasi piana. Anche il *C. melitensis* Mich. arriva nelle sue zone porifere ad avere fino 11 tubercoli, ma prescindendo anche dalle dimensioni dell'esemplare di Neudorf (Austria), che sono molto maggiori che nel nostro, la descrizione di questa specie di Malta, fatta dal Michelin, è così incerta, che non possiamo assolutamente paragonare il nostro individuo col *C. melitensis*. E non trovando alcuna specie fra le descritte e figurate dai nostri sommi echinologi, cui poter rapportare il nostro nuovo esemplare, ne faccio una specie nuova che dedico al valente botanico prof. Giuseppe Moris di Orbassano (Piemonte), al quale la Sardegna deve la sua splendida « *Flora Sardoa* » nei tre volumi che si stamparono successivamente il 1837, 1843 e 1859.

Deriva dal Miocene medio dell'agro Ploaghese.

Clypeaster Menottii Lov. (Tav. fig. 4*a*-*d*).

Appartiene anche questo esemplare al tipo dei *Clypeaster* depressi come i due precedenti e pel suo contorno si potrebbe confondere proprio col *C. Morisi*, di tipo quasi rotondo, senza sensibili flessuosità, potendolo dire tutto al più di forma subpentagonale.

La sua lunghezza, tenendo conto dell'orlo mancante all'estremità del petalo impari, sarebbe di 114 mm., la sua larghezza di 105 e la sua altezza di 23,5: orli sottili come nel precedente, un po' meno quindi che nel *C. Meneghinii*. Cupula petalica regolarmente elevantesi in tutta la faccia superiore, quasi dalla metà degli orli all'apice (tav. fig. 4*c*) molto ristretto e non depresso. Petali romboidali, larghi, ma corti essendo di parecchio inferiori ai $^2/_3$ del raggio: sono più gibbosi che nelle due specie precedenti le zone interambulacrali e quindi le zone porifere, che sono ristrette, appariscono alquanto incavate, per quanto poca sia l'elevazione dei petali (tav. fig. 4*a*): queste zone porifere, aperte alle loro estremità, portano da 6 a 9 tubercoli piccoli ed a non eguali distanze fra loro (tav. fig. 4*d*). Faccia inferiore molto convessa, piegandosi ben presto le 5 zone per andare a formare il larghissimo e profondo peristoma, essendo molto bene marcati i 5 solchi ambulacrali. Periprocto grande, ellittico e distante dall'orlo più che non sia il suo maggior diametro: sebbene l'orlo sia un po' scheggiato in vari punti, dobbiamo dire che la linea al periprocto è leggermente convessa (tav. fig. 4*b*). L'individuo potrebbe essere molto meglio polito dalla roccia, che l'involgeva nella sua parte superiore, ma non ho voluto farlo per la quantità e bellezza di serpule, che incrostano in vari punti questa sua parte superiore.

L'individuo descritto, un pochino più alto dei due precedenti, non potrebbe essere con essi confuso specialmente pel carattere del peristoma larghissimo e profondo, ma per questo ampio peristoma, pel numero dei tubercoli sulle costule delle zone porifere e per la sua taglia sono stato qualche tempo in forse d'attribuirlo al *C. Miccai*, dal quale però si differenzia non solo per la sua cupula petalica, che si solleva quasi uniformemente dagli orli e per essere largamente troncata all'apice, nonchè pei margini più grossi, ma anche per avere il periprocto più lontano dall' orlo e questo nettamente concavo, ciò che non avviene nel *C. Menottii*. Anche il *C. Imbrianii* porta da 8 a 9 tubercoli sulle costule delle zone porifere, ma è assolutamente diverso per la sua taglia, pel suo contorno, per la lunghezza dei suoi petali, ma specialmente per la forte gibbosità delle zone interambulacrali, nonchè pel suo periprocto più grande, più marginale e con ardita curva convessa ad esso, oltrechè pei suoi margini che sono grossi. E non trovando nessuna altra specie fra le descritte e figurate, cui poter paragonare l'individuo, testè descritto, ne farò un'altra specie nuova, che dedico alla bella figura di Ciro Menotti, che il 26 maggio 1831 lasciava la vita sulla forca a Modena, in olocausto alla patria.

Deriva questo *C. Menottii* dal calcare breccioso ad ittioliti e cidariti del Miocene medio della regione Canales sotto Suni e presso Modulo nella Planargia (Bosa).

Riferisco a questa stessa specie un frammento di *Clypeaster*, mostrante nettissimo il periprocto col suo bell'orlo al margine sottilissimo, ed anche il peristoma con parte dei petali nelle cui zone porifere si leggono i tubercoli da 7 a 9, e che raccolsi nei grès aquitaniani sotto i calcari di Monte Oltana presso Laerru nell'Anglona in provincia di Sassari.

Clypeaster Morosinii Lov. (Tav. fig. 5*a-d*).

E' altro individuo appartenente alla sezione dei *Clypeaster* depressi, come i tre precedenti, sebbene sia alquanto più alto, arrivando quasi ai 26 mm.: pel contorno generale, quantunque di dimensioni alquanto maggiori, e specialmente per la sua faccia inferiore col suo ampio peristoma ed anche pel suo periprocto, lo si potrebbe credere della stessa specie del *C. Menottii*, ma ben lo differenziano nettamente da esso i caratteri della sua faccia superiore e particolarmente la cupula petalica coi suoi petali.

Misura 118 mm. in lunghezza, 108 in larghezza e quasi 26 in altezza: è subpentagonale, non flessuoso, ben attondato agli angoli dei petali: margini piuttosto grossi ed in ogni modo alquanto di più che non lo sieno nelle tre specie precedenti. Cupula petalica, nettamente sollevantesi da circa un terzo del raggio dall'orlo per andare a formare l'apice largamente troncato ed incavato (tav. fig. 5*c*): petali lunghi, superanti i $\frac{2}{3}$ del raggio, ristretti, dattiliformi, bene sollevati (tav. fig. 5*a*): zone porifere larghe, alquanto falciformi, con qualche accenno a chiudersi, seguono la curva scendente dei petali, e, non essendo le zone interpetaliche niente affatto gibbose, formano cinque curve concave, che si prolungano fino all'apice: le costule portano da 6 ad 8 tubercoli grandi, ma irregolarmente seguentisi per le distanze (tav. fig. 5*d*). Per la faccia inferiore rassomiglia al *C. Menottii* pel suo vasto peristoma, ancora più svasato, pel suo periprocto grande, ma un po' corroso e per la linea lievemente convessa all'orlo del periprocto (tav. fig. 5*b*). Presenta una certa compressione ai suoi orli, ma questa compressione non può infirmare gli altri caratteri.

Dal Cotteau e dal Gauthier fu ascritto al *C. intermedius*, ma non può appartenere a tale specie non solo per la sua faccia inferiore, ma anche per la forma e la larghezza dei petali, per essere più chiusi, per la loro elevatezza e ristrettezza e pel numero dei tubercoli nelle zone porifere, oltrechè per essere così basso. Non possiamo paragonarlo col *C. Gustavi*, che porta lo stesso numero di tubercoli sulle costule delle zone porifere, specialmente per essere quello un *Alticostato*: neppure possiamo paragonarlo col *C. Isseli*, portante lo stesso numero di tubercoli, perchè anche questa specie s'avvicina agli *Alticostati* e poi la faccia inferiore è quasi piana. E non essendovi alcuna altra specie di *Clypeaster* fra quelle, che si conoscono, che si possa rassomigliare e ravvicinare al nostro, credo bene di farne un'altra specie nuova, che dedico ad Emilio Morosini, all'impareggiabile giovinetto, detto dai suoi compagni il loro angelo custode, e che a Villa Spada il 30 giugno 1849 dava eroicamente la sua vita alla patria a soli 18 anni.

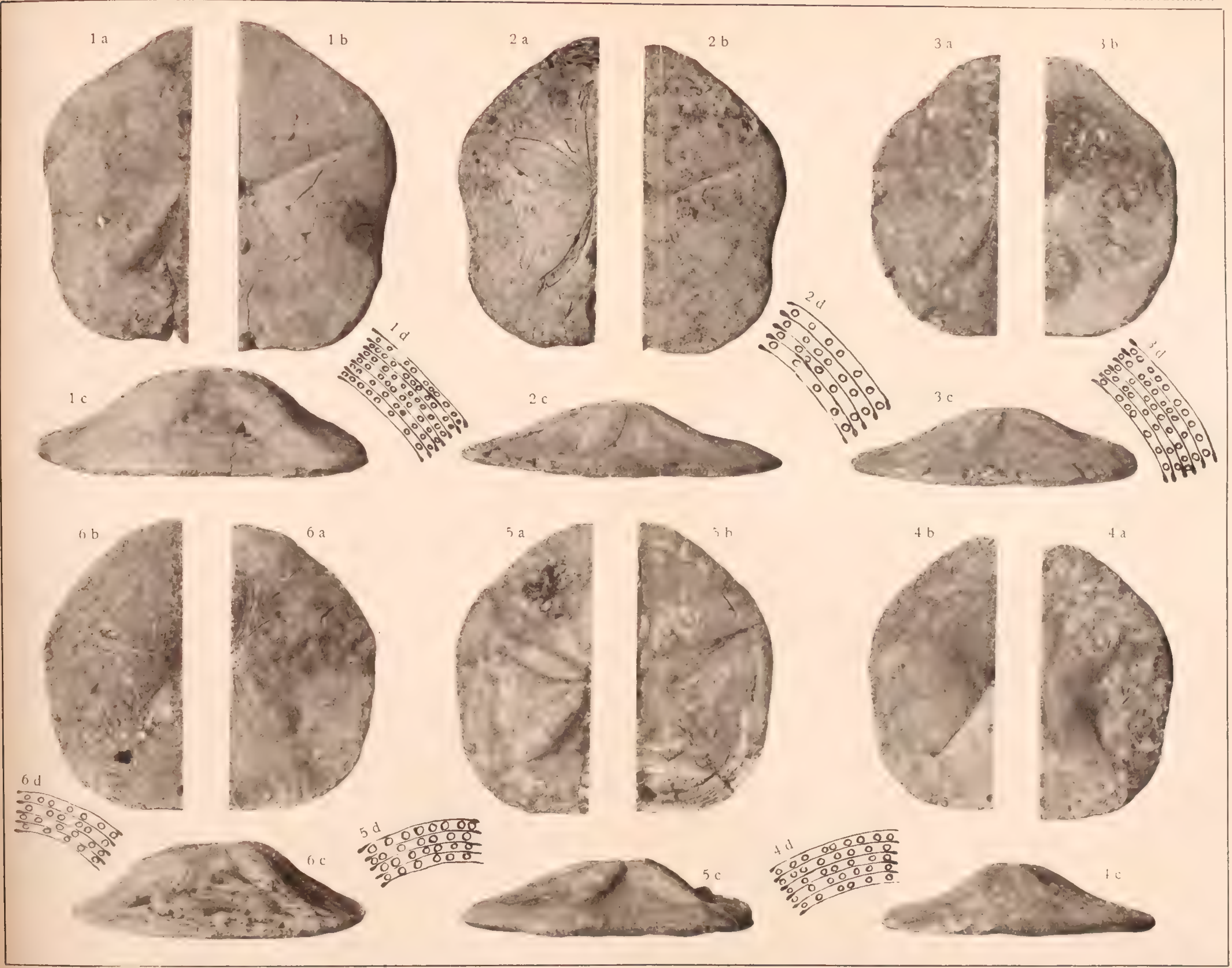
Proviene il bell'individuo descritto da una specie di grès calcare argilloso del Miocene medio della regione Pilaghe (*d*) e Badde di Pozzomaggiore (Cagliari).

Clypeaster Dandoloi Lov. (Tav. fig. 6*a-d*).

E' altro individuo, erroneamente determinato dal Cotteau e dal Gauthier come *C. intermedius*, ma formante invece altra specie nuova. E' di taglia dalla media alla grande, raggiungendo 118 mm. in lunghezza, 113 in larghezza e quasi 31 in altezza: è subpentagonale, attondato, senza alcuna inflessione, più ancora del *C. Menottii*, col quale ha alcuni caratteri in comune, come quello degli orli assottigliati, del peristoma, del periprocto e dei petali corti, infatti essi sono inferiori di $^{2}/_{3}$ del raggio, sono romboidali, sollevati, ristretti: l'apice è largamente troncato ed alquanto incavato (tav. fig. 6*a*): cupula petalica nettamente sollevata dagli orli, formando curva maggiormente convessa verso l'orlo della parte posteriore (tav. fig. 6*c*). Le zone porifere non sono molto larghe, accennano tutte a chiudersi alla loro parte inferiore e quindi sono alquanto falciformi e portano da 5 a 7 tubercoli non grandi ed a non eguale distanza fra loro (tav. fig. 6*d*), uno dei pochi caratteri pei quali potrebbe essere confuso col *C. intermedius*, cui l'aveano riferito Cotteau e Gauthier. Le zone infrapetaliche sono un po' gibbose, specialmente ai $^{2}/_{3}$ della loro salita. La faccia inferiore, lievissimamente convessa verso gli orli, s'abbassa fortemente ben presto per andare a formare il larghissimo peristoma profondo, come nel *C. Menottii* e nel *C. Morosinii*: il periprocto è grande come in quelli, ma più allontanato dal margine, distando da quello 6 mm.; anche la linea al periprocto è più convessa, che in quelli (tav. fig. 6*b*), coi quali però ha marcatissimi i solchi ambulacrali. Questi ultimi caratteri, se non fosse anche l'altro eloquentissimo dei margini sottili, basterebbero da soli a sottrarlo dal *C. intermedius*. Non trovando alcuna specie fra le conosciute, cui poterlo identificare o ravvicinare, e non potendo essere un *C. intermedius*, come era stato prima da altri determinato, ne faccio altra specie nuova, che dedico al valoroso capitano Enrico Dandolo, che, eroicamente combattendo cadeva a Villa Corsini a Roma il 3 giugno 1849.

Deriva il bell'esemplare dai calcari e grès dal Miocene medio al miocene inferiore di Peschin' Appiu presso la spiaggia di S. Caterina di Petinurri alle falde occidentali del Monte Ferru.

Cagliari, 22 novembre 1914.


1 a
1 b
2 a
2 b
3 a
3 b
1 d
2 d
3 d
1 c
2 c
3 c
6 b
6 a
5 a
5 b
4 b
4 a
6 d
5 d
4 d
6 c
5 c
4 c

DANESI - ROMA

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

1*a–d*. *Clypeaster Sellai* Lov.
2*a–d*. *Clypeaster Meneghinii* Lov.
3*a–d*. *Clypeaster Morisi* Lov.
4*a–d*. *Clypeaster Menottii* Lov.
5*a–d*. *Clypeaster Morosinii* Lov.
6*a–d*. *Clypeaster Dandoloi* Lov.

Tutte le figure, salvo le porzioni delle zone porifere ingrandite, sono ridotte alla metà della grandezza naturale.

III.

B. LOTTI

SULLA QUESTIONE DEL TERZIARIO DELL'UMBRIA

Grazie ad un'importante contributo apportato dal dott. P. Principi, con una sua recente nota (1) pubblicata nel Bollettino della Società geologica italiana, la controversa questione sulla età della formazione marnoso-arenacea dell'Umbria dovrebbe ormai ritenersi definitivamente risolta e a questo risultato dovremmo ritenerci arrivati non tanto pel valore intrinseco delle sue osservazioni, precise e particolareggiate, istituite sopra un'area circoscritta, ma di notevole estensione, ad ovest di Perugia, quanto perchè le sue conclusioni, salvo su qualche punto di non capitale importanza, collimano perfettamente con quelle cui io ero giunto in alcune mie ultime pubblicazioni fatte in questo Bollettino.

Le mie osservazioni relative alla questione che ci occupa sono comprese sotto il titolo generico di « Relazione sulla campagna geologica dell'anno 1911 » e « Relazione sulla campagna geologica dell'anno 1912 » e fanno parte rispettivamente del fasc. 1°, vol. XLIII e del fasc. 1°, vol. XLIV di questo periodico. E stato quindi certamente per causa di questa genericità del titolo che al dott. Principi, sono sfuggite, ma ciò infine è ridondato a vantaggio della verità, venendo così ad essere esclusa ogni idea preconcetta nel dott. Principi, il quale, appunto per ciò, nella sua nota ha dovuto combattere certe mie precedenti conclusioni da me poi abbandonate, come dirò formazione marnoso-arenacea, dove essa passa alle marne dure con selce nera e alla scaglia cinerea, ed anche nelle stesse marne dure. Le località nelle quali comparirono in maggior copia sono: Piediluco, Visso, Nocera, Fossato, Gubbio e Valfabbrica (1) e *sempre a pochi metri di distanza dalla scaglia cinerea.*

---

(1) P. PRINCIPI. *Alcune considerazioni sul Terziario dell'Umbria.* (Boll. Soc. Geol. It., XXXIII, 1914).

Un dissenso un po' grave esiste tra le mie osservazioni e quelle del dott. Principi inquantochè egli segnala i calcari a *Lepidocyclina*, *Orthophragmina*, ecc., nella formazione arenacea superiore alle *argille scagliose*, ed è perciò che egli attribuisce all'Oligocene quel terreno. Io non contesto la presenza di quei calcari a foraminifere in detta formazione, sebbene non ve li abbia trovati, ma io quei calcari li ho trovati sempre ed in abbondanza nella formazione marnoso-arenacea sottostante alle *argille scagliose* e di preferenza alla base di essa, poco sopra alle marne dure con selce.

Nei letti marnosi compresi fra questi banchi calcarei a foraminifere ho trovato gli pteropodi ed altri fossili ritenuti miocenici (2).

La serie del Terziario inferiore dell'Umbria è, secondo le mie osservazioni, la seguente:

Eocene superiore (od Oligocene?). — Arenaria superiore, cui in Toscana corrispondono i calcari marnosi ad *Helminthoida*. I passaggi laterali dall'una all'altra formazione furono da me osservati e studiati nel Casentino (3).

Eocene superiore. — Argille scagliose o scisti argillosi policromi con banchi nummulitici e masse serpentinose.

Eocene medio. — Formazione marnoso-arenacea con banchi di calcare a foraminifere (*Lepidocyclina*, *Gypsina*, *Miogypsina*, *Orthophragmina*, *Heterostegina*, *Amphistegina*) fra i quali stanno letti di marne con pteropodi ed altri fossili.

---

(1) B. Lotti. *Relaz. sulla camp. geol. 1912* (Boll. Comit. geol. 1913–14, pag. 11, 15 e 16).

(2) B. Lotti. Loc. cit. pag. 11.

(3) B. Lotti. *Inocerami nell'Eocene del Casentino* (Boll. Comit. geol. 1896) e *Studi sull'Eocene dell'Appennino Toscano* (Ibid., 1898).

Eocene inferiore. — Scaglia cinerea od argillosa con nummuliti del Luteziano e del Suessoniano (Prever) (1).

Ed ora per finire veniamo al punto più importante della controversa questione sulla esistenza del Miocene nell'Umbria.

Come si sa, e come giustamente ricorda il dott. Principi, in numerose località dell'Umbria settentrionale e centrale, compariscono dei banchi di calcari, arenarie e conglomerati con *Pecten*, *Ostrea* ed echinidi di specie, a quanto pare, decisamente mioceniche. Queste rocce riposano sempre sulla formazione marnoso-arenacea e la somiglianza di esse, specialmente dell'arenaria, colla formazione sottostante non che la loro apparente reciproca concordanza, almeno in molti punti, aveva indotto in me la convinzione che tali rocce fossilifere facessero corpo colla formazione marnoso-arenacea e quindi sostenni per molto tempo che esse pure, come quest'ultima, ad onta dei fossili racchiusi dovessero attribuirsi all'Eocene. Del resto, per la stessa ragione di tale apparente intimo legame fra le due formazioni, vari geologi e specialmente paleontologi sostennero che la formazione marnoso-arenacea dovesse attribuirsi al Miocene medio. Di qui la questione.

Ma le più recenti mie osservazioni, poichè in me il problema si è andato distrigando col progredire dei lavori di rilevamento, mi portarono a conclusioni affatto diverse.

« Un curioso fenomeno » io scrissi (2) « che forse potrà dar la chiave per la risoluzione di questo problema dell'Umbria, è offerto in questi dintorni (bacino presso la confluenza della Rasina e del Chiascio) da una roccia conosciuta sotto il nome di conglomerato di Schifanoia di cui molti autori, fra i quali Verri, De Stefani, Bonarelli ed altri, hanno già fatta menzione. E' questa roccia formata da una arenaria grossolana e da una puddinga i cui elementi provengono in parte da rocce della formazione marnoso-arenacea, in parte dalle *argille*

---

(1) B. Lotti. *Rilevamento geologico nell'alta Valnerina* (Boll. Comit. geol., pag. 40).

(2) B. Lotti. *Relazione preliminare sulla campagna geol. dell'anno 1911.* (Boll. Comit. geol. 1912, pag. 23).

IV.

VITTORIO NOVARESE

IL QUATERNARIO IN VAL D'AOSTA
e nelle valli del Canavese

PARTE II. (1)

Il ghiacciaio würmiano della Val d'Aosta.

In Val d'Aosta non si conoscono terreni quaternarii anteriori al Würmiano, nè, data l'imponenza dell'espansione glaciale di tale età, sembra probabile se ne possa rinvenire qualche lembo, analogo a quelli descritti per le valli della Chiusella e dell'Orco, nella prima parte del presente lavoro.

Il documento più evidente dell'ultima grande espansione glaciale nella valle si trova al suo sbocco nel magnifico anfiteatro di Ivrea, che dimostra colla regolarità e colla potenza delle sue morene come nella fase culminante dell'età würmiana il ghiacciaio valdostano abbia avuto un lungo periodo di equilibrio, del quale indubbiamente debbono essere rimaste anche tracce entro valle. Queste tracce esistono realmente, come dirò, e sono importantissime per la storia del ghiacciaio, ma quantitativamente sono così subordinate di fronte all'enorme massa delle morene deposte durante la fase di ritirata o Postwürmiano, che la loro distinzione e delimitazione è spesso tutt'altro che facile.

Tuttavia per lo studio del Quaternario valdostano il distinguerle è indispensabile, perchè dalla determinazione delle morene würmiane propriamente dette dipende la ricostruzione del profilo del ghiacciaio che le ha abbandonate, elemento fondamentale per interpretare i depositi successivi e riconoscere gli eventuali stadii nella fase di ritirata.

---

(1) Vedi Parte I, vol. XLII, 1911, fasc. 4°, pag. 251.

CENNI BIBLIOGRAFICI.

All'infuori di parecchi accenni in varii scritti del Gastaldi, una buona ed accurata descrizione dei terreni quaternarii entro la valle di Aosta, fondata sulle osservazioni compiute durante il rilevamento geologico della provincia di Torino, si trova in due lavori del professor Martino Baretti, pubblicati a grande intervallo di tempo l'uno dall'altro (1).

L'opera del Baretti ha però un difetto di origine, non veramente imputabile all'autore, il quale, operando sul terreno anteriormente al 1883, non ha potuto servirsi delle nuove carte topografiche dell'I. G. M., ma ha dovuto usare la vecchia carta sarda al 50,000, ottima pei suoi tempi, ma spesso notevolmente imperfetta per quanto si riferisce all'altimetria. Le indicazioni di altezza dei varii depositi morenici e delle altre tracce glaciali sono perciò tutte sbagliate, talora di più centinaia di metri in meno, il che ha indotto il Baretti nell'errore di assegnare al ghiacciaio quaternario dimensioni, e principalmente potenza, di altrettanto inferiori alla realtà.

Inoltre il secondo lavoro, del 1893, è stato scritto molti anni dopo le operazioni sul terreno e vi abbondano gli errori di memoria. Ciò all'infuori di quanto è dovuto della ferma credenza del Baretti in una espansione glaciale unica, circostanza però di poco rilievo per il Quaternario entro valle, quasi esclusivamente würmiano o recente.

La descrizione del Baretti, sebbene sia poco più di una rassegna di lembi morenici, è nel suo complesso buona; descrivere di nuovo tutti i terreni quaternari della valle per rettificare le mende accennate è ora del tutto superfluo, perchè a ciò provvedono largamente i fogli 27, 28, 29, 41 e 42 della Carta geologica d'Italia, rilevata dal R. Ufficio Geologico (1) di recente pubblicazione. Per lo scopo particolare del presente lavoro, siccome mi limiterò a parlare di quelle morene od altre tracce ed indizi atti a ricostruire nelle sue linee generali la storia del grande ghiacciaio valdostano dal Würmiano in poi, rettificherò quegli eventuali errori del Baretti solo in quanto sarà strettamente necessario.

---

(1) M. BARETTI. — *Studii geologici sul gruppo del Gran Paradiso.* Mem. presentata dai soci SELLA e STRÜWER nella seduta del 7 gennaio 1877. Atti della R. Acc. dei Lincei. Anno CCLXXIV (1876-77). Serie III. Mem. della Classe Sc. Fis. Mat. e Nat. Vol. I, pag. 195. Roma 1877. Cap. VIII, pag. 288.

ID. — *Geologia della provincia di Torino.* Torino, Casanova 1893, pag. 350.

Non mi consta che il geometra Luigi Bruno, così diligente indagatore dei fenomeni quaternari abbia mai pubblicato una descrizione del glaciale entro valle della Dora Baltea. Però in una sua nota intorno al fenomeno glaciale in essa valle, (2) sono non pochi accenni intorno alle dimensioni del ghiacciaio quaternario che dimostrano come egli, forse per le stesse cause, fosse nell'identico ordine d'idee del Baretti, perchè cade negli stessi errori di dimensioni attribuendo al ghiacciaio una potenza massima dagli 800 ai 900 m., ed una larghezza di 2 km. alla superficie superiore, mentre il ghiacciaio giunse ad avere circa 1300 m. di potenza, ed una larghezza *minima*, nel suo corso inferiore, di 5 km., dimensioni che risultano da tracce ed indizi che certamente il Bruno conosceva al pari del Baretti.

Questo lavoro del Bruno è però importante sotto parecchi rispetti e dovrò citarlo nel seguito.

CONSIDERAZIONI TOPOGRAFICHE.

Nello studio dei fenomeni glaciali quaternari della valle d'Aosta bisogna tenere sempre presente una circostanza, spesso trascurata o dimenticata per quanto ovvia. Il grande ghiacciaio quaternario valdostano è stato un ghiacciaio polisintetico costituito non da un solo ghiacciaio principale e da molti tributari subordinati, quasi espansione pura e semplice dei ghiacciai attuali del Monte Bianco, ipotesi sempre implicita, e spesso ingenuamente dichiarata negli scritti del Gastaldi, del Baretti, del Bruno e dei loro seguaci, ma essenzialmente dal concorso di tre grandi correnti complesse di ghiaccio press'a poco equivalenti, e da un certo numero di grandi tributarii semplici, oltre a numerosi di minor conto.

---

(1) In tali fogli però, per non complicare la già molto ricca scala dei colori i terreni würmiani e post-würmiani sono rappresentati da una sola tinta, bastando nel maggior numero dei casi la posizione topografica a distinguerli.

(2) L. BRUNO. — *Studi intorno al fenomeno glaciale nella vallata della Dora Baltea.* Rivista geografica italiana. Anno IV, fasc. V-VI, maggio-giugno 1897, pag. 332.

Queste tre grandi correnti scendevano rispettivamente dal bacino che forma l'alta valle a monte della gola di Pierre Taillée, noto tuttora col nome di Valdigne e dominato dal gruppo Monte Bianco; dal nucleo centrale delle Graje o Gran Paradiso per le valli attuali di Cogne e di Valsavaranche, i cui ghiacciai si riunivano prima di congiungersi al precedente; e dal tratto occidentale della giogaia delle Pennine, dal Grand Golliaz (3238) alla Dent di Herens. L'unico contributo cospicuo a monte di Aosta, all'infuori di questi tre, era portato dalle valli della Grisanche e di Rhêmes, riunite esse pure prima della confluenza nel collettore principale, e le quali a rigore potrebbero pure considerarsi come membri del sistema glaciale del Gran Paradiso, perchè nel Würmiano il vastissimo circo che dal Paramont va al Monte Emilius, passando per lo stesso Gran Paradiso, mandava da un'unica distesa superiore di nevati quattro grandi correnti glaciali convergenti al bacino Arvier-Villeneuve. Questo circo era per area il maggiore dei tre, e per l'esposizione totalmente a settentrione, superava forse anche gli altri due pel contributo di ghiaccio alla corrente principale.

Quindi immediatamente dopo Aosta, cioè alla fine del primo terzo della lunghezza totale della valle, che è di 108 km. dalla vetta del Monte Bianco ad Ivrea, la grande corrente di ghiaccio aveva già ricevuto il contributo di tutto l'immenso circo che corre dalla Tersiva alla Dent d' Herens, passando per la cima del Monte Bianco, e comprende i versanti valdostani dei tre grandi massicci, superiori ai 4000 metri, del Gran Paradiso del Monte Bianco, e della Valpelline, a cui tributava certamente anche il Grand Combin, ora alquanto a N dello spartiacque di confine. Questo circo abbraccia più di metà della superficie della valle (1843 km.^{2} fino alla sezione trasversale della confluenza della Dora col Buthier, sopra i 3380 km.^{2} che misura la valle fino ad Ivrea), ed ha un'elevazione media considerevole, certo la maggiore di tutti i bacini analoghi delle Alpi.

Quindi solo a valle di Aosta il ghiacciaio würmiano diventava veramente il ghiacciaio maestro. E se si pensa che il circo immenso è a ferro di cavallo, aperto solo parzialmente verso levante, in modo da comprendere tutte le esposizioni favorevoli e sfavorevoli; che in linea retta la cima del Monte Bianco dista da Aosta di 38 km., il Gran Paradiso di 25 (lungo il presumibile filone del ghiacciaio 32); la Grivola (3969), che ne è parte, solo 12.5 km, ed il Gran Combin 22, per modo che le oscillazioni di portata di ciascun ghiacciaio giungevano con fase diversa all'altezza di Aosta e perciò si compensavano, si ha una prima spiegazione della straordinaria regolarità dell'anfiteatro d'Ivrea.

Il quarto gruppo orografico della valle, superiore ai 4000 ^{m}, quello del Monte Rosa, ha mandato il suo tributo al ghiacciaio valdostano diviso nei tre contingenti della Valtournanche, della valle dell'Evançon e della valle del Lys, press'a poco parallele e di lunghezza rispettivamente sempre crescente ed ha per ciò esercitato sopra il grande ghiacciaio una influenza assai meno decisiva che non i tre gruppi sovracitati.

Queste tre valli che paiono, a primo aspetto così simili, presentano fra loro notevolissime differenze morfologiche di cui conviene pure tener conto nello studio del fenomeno glaciale quaternario.

La valle del Lys o di Gressoney è un corridoio, lungo una cinquantina di km., fra due giogaje di uguale importanza all'incirca, per modo che i due fianchi sono press'a poco equivalenti, e suddivisi entrambi in numerosi valloni.

Nella valle dell'Evançon invece, i due versanti sono diversissimi: mentre in quello di sinistra si sviluppano profonde valli come quelle di Chasten e di Mascogna, quello di destra è ristrettissimo. Di più, a S del col di Joux non v'ha una cresta spiccata che separi la valle di Challant dal bacino di St. Vincent ; a N si svolge l'imponente costiera dal Zerbion al Tournalin ed alle Cime Bianche, unita e precipitosa verso la valle dell'Evançon, come un muro immane, sbrecciato appena dal valloncino di Nana e colla cresta sempre direttamente sovrincombente al torrente. Per ciò mentre il ghiacciaio quaternario della Lys era semplicemente un prolungamento dell'attuale, alimentato simmetricamente da piccoli tributari laterali scendenti dai due fianchi, quello dell'Evançon dopo la sua uscita a St. Jacques d'Ayas dal circo terminale, riceveva affluenti unicamente dai poderosi valloni di sinistra, i più meridionali dei quali anzi, come dirò fra breve, andavano direttamente al grande ghiacciaio principale.

La Valtournanche, per quanto parallela alle due precedenti, differisce da entrambe per le sue caratteristiche morfologiche. Se ad E è divisa dalla Val d'Ayaz dalla costiera del Zerbion, or ora nominata, ad ovest è staccata nettamente della sola Valpelline, mediante l'aspra e sublime giogaia fra la Dent de Herens ed il Château des Dames; a S di quest'ultimo lo spartiacque occidentale della Valtournauche non ha più una cresta ben definita e continua. La valle stessa, vista dall'alto, si rivela come un solco immane, a pareti precipitose di quasi mille metri di profondità, aperto attraverso una serie di pianori quali quelli della Magdeleine, Chamois, Cheneil sulla sinistra, Verrayes e Torgnon sulla destra : ad ovest di questi ultimi e mal separata da essi dall'incerto spartiacque or ora citato, stà la valle di Saint Barthelemy vasto altopiano essa pure.

Tutti questi pianori sono ora coperti da morene, ma durante il Würmiano lo erano dai nevati e dai ghiacciai, che le hanno deposte nel loro progressivo ritiro. La sinistra della Valtournauche e l'elevatissimo massiccio triangolare chiuso fra essa, la Valpelline, ed il tronco della principale fra Aosta e Chatillon, scomparivano nel Würmiano sotto una vasta calotta glaciale che in parte direttamente, in parte per lingue lungo le valli maggiori, mandava al ghiacciajo maestro il suo contributo.

Sulla destra della valle, dopo Aosta, l'unica valle secondaria importante è quella di Champorcher che sbocca di fronte a Bard ; il resto del versante però è suddiviso in numerosi valloni brevi e molto inclinati, ma orientati verso tramontana per modo che relativamente alla loro superficie debbono avere dato al ghiacciaio maestro un contributo non indifferente, non ostante l'elevazione minore delle creste terminali.

Limite delle nevi permanenti nel Würmiano.

Il primo tentativo di calcolare il livello delle nevi persistenti in Val d'Aosta, nel periodo in cui i ghiacciai costruivano l'anfiteatro d'Ivrea si deve al Gastaldi e risale al 1853 (1).

Egli ritenne che il limite climatico delle nevi dovesse essere stato inferiore all'attuale di tanto quanto più bassa era la fronte del ghiacciaio quaternario, scesa fino a Mazzè, rispetto alla fronte attuale dei ghiacciai scendenti dal Monte Bianco a Courmayeur. E poichè questa differenza secondo i suoi calcoli era di 1006 m., il limite quaternario delle nevi perpetue sarebbe stato a 1644 m. sul livello del mare, avendo ammesso egli per limite attuale medio la quota di 2650 m.

La cifra ottenuta dal Gastaldi è errata per due ragioni: prima di tutto per il metodo, perchè anche per lo stesso ghiacciaio, la differenza fra la quota del limite delle nevi e quella della sua estremità inferiore non è una quantità costante, ma variabile in funzione di molti fattori, fra i quali primeggiano i topografici che nel caso concreto della valle d'Aosta, occupata da un enorme ghiacciaio polisintentico, dovevano avere una influenza grandissima e tale da escludere a priori ogni confronto con uno degli attuali ghiacciai del Monte Bianco.

In secondo luogo il limite delle nevi odierno nella Val d'Aosta non è di 2650 m. come ammise il Gastaldi, ma è in media superiore ai 3000 m. e giunge anche ai 3250. Quando si rifaccia il calcolo del Gastaldi, impiegando la minore di queste due cifre si giunge alla quota di 2000 m. per il Würmiano, valore, come dirò in seguito, assai probabile, sebbene derivi da un metodo errato.

---

(1) B. Gastaldi. *Appunti sulla geologia del Piemonte.* Torino 1853.

Non ho notizia che altri abbia mai cercato il limite würmiano delle nevi persistenti nelle valli italiane delle Alpi occidentali fino al Penck (1) che lo ha ritenuto di 2000 m. per le Cozie presso lo spartiacque. La stessa cifra è pure registrata senza indicazione di fonte o di metodo di determinazione in un lavoro posteriore del Taramelli (2).

Il rilevamento geologico della Val d'Aosta mi ha permesso di fare una determinazione diretta di questa cifra, rimasta finora puramente congetturale, applicando il metodo geologico proposto dal Penck, della ricerca dell'origine a monte delle morene laterali del ghiacciaio principale o di uno qualunque dei suoi tributari. Nella parte inferiore della valle della Grand'Eyva o di Cogne queste origini sono perfettamente conservate ai due lati dello sbocco nel bacino di Aosta, del grande ghiacciaio tributario che la occupava nel Würmiano.

Sebbene vastissimo, il ghiacciaio usciva per una bocca relativamente stretta, compresa fra la giogaia diretta N-S che scende dal Gran Nomenon per la punta Valletta (2771) e la Becca Piana (2294) fino a Villeneuve sulla Dora, e la lunga costiera meno accidentata ma pure elevatissima che corre da E a W fra la Val di Cogne e la principale, e suole chiamarsi del Drinc, giungendo ancora alla punta de la Pierre sopra Aymavile alla quota di 2653 m.

Alle falde settentrionali della Becca Piana, sulla sinistra dell'antico ghiacciaio un lembo morenico, di cui ho già parlato in altri miei lavori (3), segna a 1850 m. l'inizio della morena laterale del ghiacciaio della Val di Cogne ed anche di quello della Valsavaranche che poco oltre si riuniva con esso. Le nevi perpetue non potevano incominciare che sopra tale quota. In quel luogo l'esposizione del terreno è perfettamente a N e la costa, senza pendio soverchio, favorisce tanto la permanenza della neve quanto le deposizione della morena; la linea nivale doveva quindi giungere ad un minimo di quota.

---

(1) A. Penck. *Die Alpen im Eiszeitalter*, vol. III. Leipzig, 1909, pag. 753.

(2) T. Taramelli. *L'epoca glaciale in Italia*. Atti della Soc. it. per il prog. delle scienze; IV riunione di Napoli, 1910. Roma, 1911, pag. 253.

(3) V. Novarese. Relaz. biennale dell'Isp. Capo al R. Com. Geol. sui rilevamenti del 1899-900. Boll. del R. Com. Geol. 1901, parte ufficiale, pag. 31. Roma, 1901.

Id. *Il profilo della Grivola* (Alpi Graje). Boll. del Com. Geol. 1909, pag. 505. Roma, 1910.

Sulla destra dell'antico ghiacciaio la morena laterale, perfettamente caratterizzata, e con elementi dell'alta valle incomincia poco più alto dell'Alpe La Pierre (2085) ad una quota di 2100 m. circa (1). Qui l'esposizione della pendice è perfettamente a S, e per ciò la quota della linea nivale doveva essere vicina ad un massimo. Di più, la morena non può essere stata deposta che nella fase culminante del Würmiano, perchè si trova sul margine del pauroso appicco a S di Vieyes, e sovrasta ad essa un dolce pendìo di calcescisti sul quale si sarebbero perfettamente conservate morene più alte se vi fossero state mai deposte. Un morenico locale è escluso dalla topografia e dalla natura del materiale.

Si tratta quindi senza dubbio alcuno, di due morene würmiane deposte simultaneamente; la media fra le loro quote estreme 1850 e 2100, ci dà la cifra 1975 m. come livello medio della linea nivale, cifra molto prossima ai 2000 m. congetturati dal Penck.

Questa determinazione è confermata pure dalla quota di 2000 raggiunta dalla parte suprema della morena che stà sotto la punta Champillon sulla cresta fra le valli del Buthier di Valpelline e dell'Artavanaz, scendente dal Gran San Bernardo, morena incidente fra i ghiacciai würmiani delle due valli.

Secondo un accurato studio recente del prof. V. Monti sul limite climatico delle nevi nel gruppo del Gran Paradiso (2), sappiamo che attualmente esso corrisponde alla quota di 3150 m. Secondo il Jägerlehner sarebbe di 3100 sul versante italiano del Gran Combin, e giungerebbe a 3250 m. nella parte centrale del gruppo del Rosa. Noto che localmente giunge assai più in basso: ne fanno fede ad esempio le due piccole vedrette sulla faccia settentrionale delle gemine Becche Torchè e di Vlou in Val di Challant di poco superiori ai 3000 m., per le quali la linea nivale non può certamente essere più alta dei 2800-2900 m.

---

(1) Questa morena è già stata segnalata dal Baretti, che nota come qui il ghiacciaio quaternario scavalcasse il contrafforte del Drine. *Studii geol. nel gruppo del Gran Paradiso*, Roma, 1877, pag. 291.

(2) V. Monti. *Nuove ricerche sui ghiacciai del Gran Paradiso. 2° saggio. Il limite climatico delle nevi.* Ann. dell'Uff. C. di Met. e Geod., vol. XXXIII, parte 1ª, 1911. Roma, 1912.

Ad ogni modo la differenza di quota fra il limite attuale e quello würmiano nei grandi massicci della valle si aggira fra i 1100-1200 m., come nel resto del Sistema Alpino.

Nei monti più vicini alla pianura, o prospettanti direttamente questa, la linea nivale si abbassava, e valli relativamente ristrette presentano apparati morenici a quote inferiori anche ai 1000 m.

Però date le altezze cospicue, molto superiori ai 2000 m., raggiunte dai monti che stanno ai due lati dello sbocco della valle della Dora Baltea, non si può agevolmente applicare la regola delle cime che condurrebbe a risultati meno incerti di quelli fondati sulle congetture intorno alla quota inferiore raggiunta dai piccoli ghiacciai di questi monti. Il solo che serva a dare qualche indizio è il Monte Gregorio (1954) che non presenta morene würmiane riconoscibili verso oriente e verso mezzogiorno, ma che verso occidente guarda la valle del Bersella, piccolo torrente che scende a Traversella. In questa valle, a Fornello, v'ha un riconoscibile apparato morenico terminale, dovuto ad un ghiacciaio locale, compreso fra le quote 900 e 1000. La cresta che circoscrive la valle è in generale assai bassa e supera i 2000 m. soltanto sopra il tratto assai breve, sovrastante alle Alpi di Chiaromonte, in alto del vallone d'Avranco, dove giunge fino a 2357 m. La linea nivale per ciò dovette scendere qui al disotto dei 2000, ed almeno ai 1800 m.

Com'è noto, più a N. nel vallone di Oropa, situato rispetto alla valle d'Aosta in condizioni analoghe a quello del Bersella, sebbene con orientazione un po' diversa, v'ha pure un bellissimo anfiteatro morenico che scende fino verso i 700 m.; il Penck ha ammesso per il ghiacciaio che lo costrusse una quota di linea nivale fra i 1600 e 1700 m., forse un poco troppo bassa, se si considera che il circo terminale è notevolmente più elevato in media che non quello del vallone del Bersella.

Le morene würmiane entro valle.

L'elemento del ghiacciaio würmiano che importa prima di ogni altro determinare, per tentarne la ricostruzione, è l'altezza a cui giunto sul fondo della valle, dalle sue origini allo sbocco nella pianura, ricercando le tracce lasciate, siano essè cordoni o terrazzi morenici oppure arrotondamenti di rocce.

Si può allora sulla base di queste tracce disegnarne il profilo longitudinale e da esso, con sufficiente approssimazione, dedurre coll'aiuto della carta topografica, le altre dimensioni e la forma.

Questa ricerca è nel suo complesso assai più malagevole che a tutta prima non paia.

Il ghiacciaio würmiano se ha costrutto un così mirabile anfiteatro nella pianura, non ha lasciato entro valle che avanzi morenici relativamente scarsi, formanti molto di rado terrazzi o cordoni dotati di una certa continuità e collegabili con evidenza, di identificazione non sempre facile perchè possono essere confusi con quelli di ghiacciai locali contemporanei, e con quelli dei più antichi stadii postwürmiani dello stesso principale, incomparabilmente più estesi e numerosi.

A cagione del limite würmiano delle nevi perpetue, oscillante intorno ai 2000 m., e dell'altezza raggiunta dal ghiacciaio, non inferiore certamente ai 1600 m. nella valle media, e maggiore ancora nella superiore, molti valloncini che ora sembrano trascurabili hanno albergato piccoli ghiacciai che quando non giunsero al principale, costruirono apparati proprii non lungi dai margini di questo, mentre i maggiori tributarii, nella fase massima dell'espansione confusero la parte inferiore delle loro morene laterali con quelle del principale, e non ebbero apparati terminali se non negli stadii postwürmiani.

Per la distinzione fra il morenico locale ed il generale è un aiuto prezioso la presenza di rocce caratteristiche dell'alta valle, non affioranti nei tronchi inferiori; però questo criterio spesso falla per le morene würmiane, perchè in quel tempo l'alta valle era coperta in gran parte di nevi e di ghiacci, e dava perciò alle morene superficiali un contributo scarsissimo. Il carattere puramente negativo, della mancanza di blocchi topograficamente esotici non è sufficiente ad escludere che un lembo morenico, specialmente se molto elevato e quindi antico sia dovuto piuttosto ad un ghiacciaio locale che al principale.

Anche più difficile è la distinzione fra le morene würmiane e le più antiche morene postwürmiane, perchè non soccorre qui nemmeno il criterio dei blocchi erratici. Solo dopo la costruzione di un profilo longitudinale, nel modo che indicherò in appresso, si riesce a distinguere con sufficiente sicurezza le morene di fasi diverse.

Le condizioni sovra esposte bastano a fare comprendere come non ostante l'abbondanza del morenico entro valle, solo un numero ristretto di lembi morenici può servire realmente alla ricostruzione del profilo longitudinale del ghiacciaio würmiano. E' per ciò che ne intraprendo ora la rassegna ragionata, separatamente sopra ciascun fianco della valle.

Morene di destra.

Sebbene non manchino a monte di Villeneuve morene che possano attribuirsi alla fase culminante del Würmiano, uniformandomi al concetto espresso che il vero ghiacciaio non incominciava che nel bacino di Aosta, ricercherò le morene laterali würmiane ad incominciare da questo.

Sulla destra, la Comba di Gressan fu occupata certamente in alto da un ghiacciaio proprio, che scendeva dalle alture del Col della Tza Sèche, ma in basso fu colmata dalle imponenti morene della valle principale come l'attigua valletta di Vernailler che scende a Charvensod. Appunto sulla destra di quest'ultima convalle si ha a Case Betteres (nominati sulla carta al 50000 dell'I. G. M., quadrante Aosta), sulla strada di Chamolè, (1) un documento prezioso ed irrefragabile della massima altezza raggiunta dal ghiacciaio maestro, in alcuni grossi blocchi di gneiss ghiandone del Gran Paradiso, che si scorgono presso le case alla quota di 1650 m. Siccome il bacino del ghiacciaio locale è scavato intieramente entro i calcescisti mesozoici, è fuor di dubbio la provenienza di questi blocchi dal ghiacciaio principale.

---

(1) Nella carta al 100.000 le case Betteres non sono nominate, ma si trovano esattamente sopra l'*m* della parola Charèmoz, ad occidente di S. Grato.

Proseguendo verso levante si trovano alle falde del gruppo del Monte Emilius numerose morene, ma a quote tutte inferiori alle massime raggiunte dal ghiacciaio principale e non è che sui fianchi del Monte Barbeston, di fronte a Chatillon, che si rinvengono tracce sicure del ghiacciaio würmiano sull'ampio ripiano morenico di Pragarin. Sull'orlo del ripiano, all'Alpe di Crête Ciardon (1451 m.) si hanno poderosi arrotondamenti sopra la serpentina con blocchi erratici di gneiss ghiandone, e la morena continua in alto fino a 1600 m. all'alpe Salè; all'Alpe Bidassa (1609) sotto il Monte Sezane vi sono ancora, secondo osservazioni dell'ing. Baldacci segnate sulle minute di rilevamento, roccie arrotondate.

Il collega Mattirolo in un suo scritto (1) ha segnalato delle tracce glaciali nella valle di Champorcher presso l'insellatura fra le punte Biel e Courtil, che si trovano all'estremità della giogaia che divide la valle di Aosta dalla valle inferiore di Champorcher a NE del monte Charvatton (1788). Queste tracce consistono in rocce arrotondate fra il colle e la punta Biel e nella presenza nel versante di Champorcher di masse di detrito glaciale importanti che « giungono fino al colle » e contengono frammenti di « rocce estranee alla valle quali eclogiti anche con glaucofane, simili a quelle dei valloni di San Marcel ed altre: mentre soltanto eccezionalmente ed in assai scarsa quantità s'incontra glaucofane nelle roccie della regione considerata (la valle di Champorcher) (2) ».

Da ciò il Mattirolo inferisce giustamente che le tracce glaciali siano dovute al ghiacciaio della valle principale giunto in quel punto a superare di poco il livello di 1600 m. sul mare.

Un'ottima indicazione s'incontra, sempre proseguendo verso levante, nel ripiano morenico delle alpi di Mirolo, sopra Quincinetto poco oltre i 1400 m. Questo breve pianoro forma risalto sulla cresta che diretta a NE, scende dalla Cima di Bonzo fino a Bric Vert, sulla stretta della Bardeisa limite a S del bacino di Pont St. Martin.

---

(1) E. MATTIROLO. — *Relazione sul rilevamento geologico eseguito nel 1897 nella valle di Champorcher* (Alpi Graie). Boll. d. R. Com. Geol. 1899, pag. 3.

(2) Queste tracce glaciali sono state segnalate già dal BARETTI; *Geol. della Prov. di Torino*, pag. 357.

Infine ultimo lembo morenico conservato del ghiacciaio principale appare la morena delle Alpi Willio ed Usseglio (1112) sopra Tavagnasco, sulla sinistra del torrentello detto Rio Piovano. Qui nessun dubbio può nutrirsi sulla provenienza del terreno erratico. In esso abbondano i materiali dell'alta valle, facilmente riconoscibili, perchè da Issogne ed Arnaz, fino alla pianura, la valle attraversa il massiccio Sesia-Val di Lanzo composto quasi unicamente di gneiss minuti e micascisti. Nel morenico di Willio abbondano in modo straordinario la serpentina, le anfiboliti e le gastalditit granatifere, prevenienti certamente dalle grandi masse fra St. Marcel e Champ de Praz; abbondantissimi sono pure, com'è ovvio, i micascisti e gneiss minuti dalla roccia locale.

Questo morenico tappezza per così dire tutta la parete montuosa della valle, non ostante la sua ripidità. fino alla quota di 1100 m. e s'incontra dappertutto dove le condizioni topografiche ne permisero la deposizione.

Il grande ghiacciaio in una sua fase molto lunga di equilibrio, è giunto fino all'altezza delle case di Usseglio (1112 m.) perchè in questa località si osserva una morena laterale perfettamente conservata con quattro creste parallele successive includenti dei piccoli bacini lacustri, ora prosciugati salvo uno che è ancora uno stagno. Le case indicate sulla carta dell' I. G. M. (tav. di Settimo Vittone) col nome di Willio sono sopra una di queste creste (fig. 1) cosparse di massi erratici, spesso grossissimi, di serpentina.

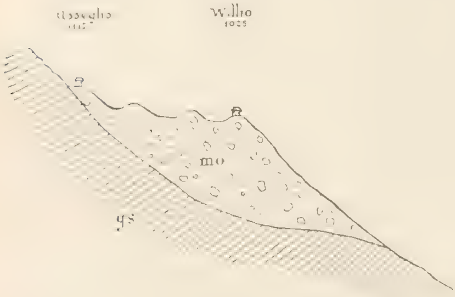


Fig. 1. — Sezione trasversale della morena di Usseglio, sopra Tavagnasco.

Dove per la pendenza troppo forte il terreno erratico non potè deporsi stabilmente, si hanno intorno alla morena di Usseglio estesi arrotondamenti di roccia, specialmente verso E (a valle).

Rimane così accertato che a pochissima distanza dall'ultimo restringimento della valle, corrispondente al monte Cavallaria, il ghiacciaio principale ha superato ancora la quota di 1100 m.

Morene di sinistra.

Sulla sinistra della valle per trovare indizii sicuri della massima altezza raggiunta dal ghiacciaio würmiano, non basta ricercarli nel bacino d'Aosta come pel fianco destro, ma bisogna scendere molto più valle fin oltre Saint Vincent. La calotta glaciale, che copriva tutto il gruppo del monte Mary e si estendeva fin oltre la Valtournanche in quel periodo, non consentiva la deposizione di morene, e tutte quelle, numerosissime, che s'incontrano in quel tratto appartengono agli stadii post-würmiani, quando il ghiacciaio era nella sua fase di regresso.

I primi indizii sicuri si trovano alle falde del Zerbion, sulla groppa che dal Col di Joux per la Testa di Comagna scende a Verrès, e che attualmente separa la valle inferiore dell'Evançon, o Val di Challant dalla valle principale, con direzione N-S. Contro questa diga rocciosa il grande ghiacciaio della Dora veniva ad urtare, e ne era deviato verso mezzogiorno, abbandonando la direzione da ponente a levante che conservava fino da Entreves.

Esso giungeva fino all'altezza delle due insellature del Col di Joux (1638) e del Col di Keck Horn (1620). Nell'erratico glaciale del piccolo piano che sovrasta ad Arbaz, si trovano tutte le rocce della valle della Dora che sono penetrate in Val di Challant per quest'ultimo colle. Al Col di Joux il denso ammanto di vegetazione e la presenza di un piano torboso non permettono d'investigare la morena, e se è certo che attraverso il giogo il ghiaccio maestro e quello di Val d'Ayas hanno comunicato, non si può decidere quale dei due abbia avuto la prevalenza.

Tuttavia siccome le morene laterali di quest'ultimo nel vallone di Fornolle ed alla Croix indicano un livello sensibilmente maggiore di quello del Joux, pare più probabile che il ghiacciaio di Val di

Ayas abbia mandato un suo braccio minore direttamente al ghiacciaio maestro, mentre il ramo principale continuava il suo corso verso il bacino di Challant.

Del col di Keckhorn invece la prevalenza del ghiacciaio maestro è fuor di dubbio, cosicchè fra le due selle doveva emergere dalla vasta distesa di ghiacci colmante il bacino di Chatillon-Challant, la Testa di Comagna (2098 m.) come un *nunatak*, e forse qualche spuntone del monte La Rumò (1655) a S del Keckhorn.

Più a S ancora, tutto il resto della costiera fino al monte St. Gilles ed oltre, scompariva sotto i ghiacci di cui sono traccia i magnifici arrotondamenti dal Castello di Challant fino ad Arlea ed ai laghetti di Villa. Scavalcato questo sprone, la massa di ghiaccio attraversava ancora tutta l'attuale Val di Challant e s'insinuava nella comba della Rouesaz o di Dondeuil, la prima a sinistra dell'Evançon, a cominciare da Verrès. In essa s'incontrano difatti fino a 1600 m. di altezza, lungo la strada che conduce al Col di Dondeuil morene con massi erratici di serpentina, prasiniti, calcescisti, gneiss ghiandone. Siccome il vallone a monte di queste morene è costituito dagli gneiss minuti e micascisti della zona Sesia-Val di Lanzo, questo terreno erratico non è certo locale, e nemmeno proviene dalla Val di Challant, ma bensì dalla valle principale. Difatti a Provèche si osserva una morena con massi di gneiss porfiroide e di arkesina alla quota di 1600 circa, da interpretarsi come una morena insinuata nel vallone.

Sulle dirute pareti del fianco sinistro a valle di Verrès, il grande ghiacciaio ha lasciato solo arrotondamenti estesissimi fino a considerevole altezza, perchè la ripidità estrema della costa escludeva il deposito di ammassi stabili. Però oltre il vallone di Arnaz, dove la cresta Croix de Corma (1958) — Tête de Cou (1410) sembra volere sbarrare la valle proprio di fronte alla Serra di Biel, lembi morenici ed arrotondamenti glaciali salgono alla stessa altezza di quelli che proprio di contro sul fianco destro sono stati descritti dal Baretti e dal Mattirolo sul contrafforte della punta Courtil. Qui anzi la valle presenta un massimo di restringimento, di cui dovrò discorrere in seguito.

Oltre questa stretta, che finisce a Bard, si entra nel bacino di Pont Saint Martin. Una serie di ripiani morenici nel fianco sinistro di quest'ultimo presso il suo sbocco, da Plan de Chenally (1412) fino a C. Concaby (1441), indicano però che il ghiacciaio si è andato sensibilmente abbassando, come è pure dimostrato dal già citato ripiano di Mirolo precisamente di contro a questi, dall'altra parte della grande valle.

Qui, presso lo sbocco, la corrispondenza fra i due fianchi si fa sempre più manifesta. Oltre Carema e Cesnola, sopra Settimo Vittone una estesa morena forma il ripiano di Campi, della Cappella di San Giacomo e Serrafredda (sopra la fornace di calce), il quale nei suoi punti più elevati supera appena di qualche metro la quota di 1100 m. vale a dire quella della morena di Usseglio già citata che gli sta esattamente di fronte sulla destra.

Non molto oltre verso S, alle Grange Fava si stacca, nettamente individuata e distinta morfologicamente dal resto degli ammassi glaciali, a 940 m. di quota, la Serra d' Ivrea, inizio dell'apparato terminale (1).

FORMA, DIMENSIONI E CARATTERI DEL GHIACCIAIO.

Profilo longitudinale del ghiacciaio würmiano.

Nella figura 2 ho riportato sopra un profilo longitudinale topografico della valle, sviluppato lungo il corso della Dora Baltea, le quote dei vari depositi morenici testè descritti, e, dopo avere riuniti con due

---

(1) Sebbene la stessa carta topografica mostri con somma evidenza, e risulti dalle osservazioni del collega Franchi, come l'origine del cordone principale della Serra sia nel monticello di quota 940 a levante delle Grange Fava, a 3 quarti di km. a NE di Andrate, i varii autori che ne hanno parlato pongono quest'origine chi, come il Marco, a 900 m. « alquanto a N di Andrate »; chi, come il Penck, ad 852 m., quota di un monticello immediatamente a NE dell'abitato dello stesso paese. Quest'incertezza ha avuto per conseguenza che il Penck, nel calcolo della pendenza del ghiacciaio fra la valle di Champorcher ed il principio dell'anfiteatro d'Ivrea, ha trovato la cifra del 50 per mille, inclinazione che colla solita sagacia ha riconosciuto straordinaria (l. c. pag. 764). Come dirò in seguito nello stesso tratto il ghiacciaio aveva invero la sua inclinazione massima, però sensibilmente minore di quella trovata dal Penck, perchè era del 38.5 per mille.

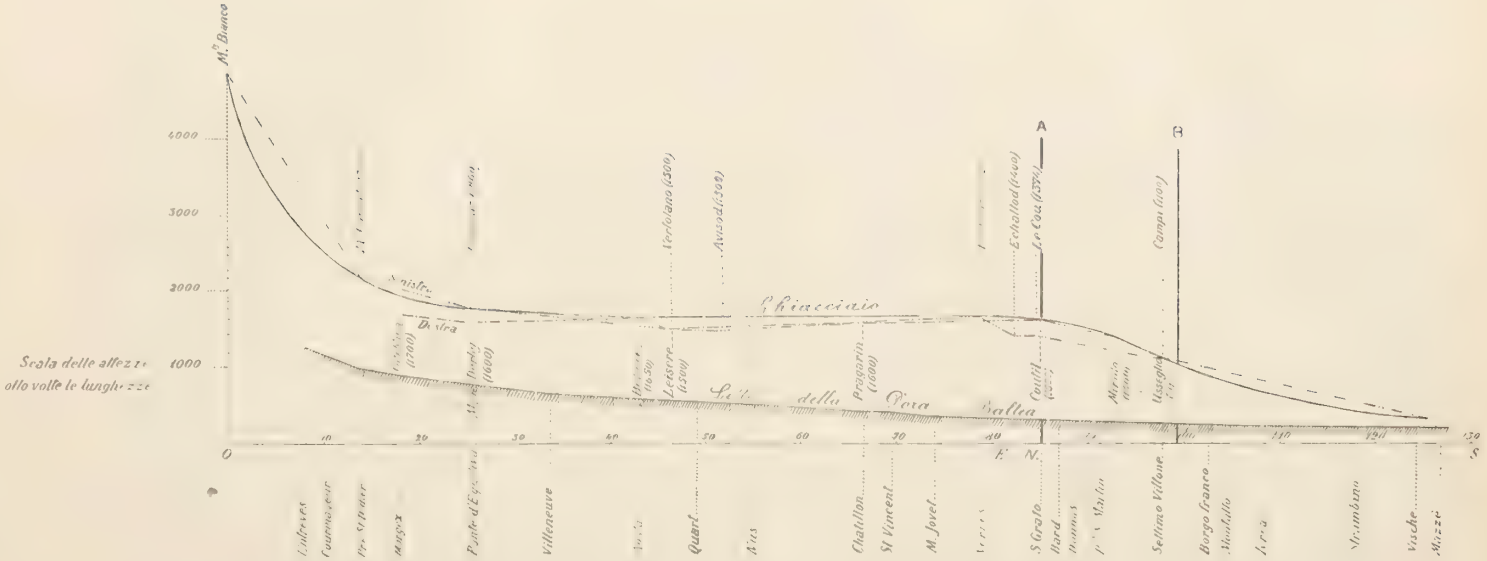


Fig. 2. — Profilo longitudinale del ghiacciaio würmiano della Val d'Aosta.

Destra, Sinistra poligonali congiungenti i ripiani morenici più alti ancora conservati rispettivamente sopra ciascun fianco della valle.

poligonali diverse i punti corrispondenti a ciascun lato della valle, per avere un profilo approssimativo della superficie media superiore del ghiacciaio würmiano nella sua fase massima, ho raccordato con una curva i vertici culminanti delle due poligonali, coll'avvertenza che la curva stessa non deve avere alcun suo tratto in sensibile contropendenza, essendo ciò escluso dalle condizioni di deflusso del ghiacciaio.

Nel profilo, curva e poligonali sono prolungate a monte di Aosta, comprendendo alcune morene di cui sarà tenuta parola nella terza parte del presente lavoro.

L'esame del profilo così tracciato rivela non poche interessanti particolarità.

Non appena il ghiacciaio a Prè Saint Didier s'incanala nella valle maestra, analogamente a quanto ho detto verificarsi per i ghiacciai dell'Orco e della Valle Grande di Lanzo, si mantiene di potenza costante, prossima ai 1000 m. fino a Villeneuve, all'ingresso del bacino di Aosta, e scende con un profilo sensibilmente parallelo a quello del fiume attuale. E ciò non ostante la sezione trasversale della valle, formante letto della corrente di ghiaccio, varii notevolmente durante il suo corso. Infatti all'ampio bacino di Morgex con profilo ad U succede la lunga stretta fra il ponte di Equiliva e la Roche Taillée, nella quale il fiume scorre in un'angusta forra fra pareti a picco, con tipico profilo a V, profonda talora più centinaia di metri. Dinnanzi all'enorme potenza del ghiacciaio le accidentalità topografiche del fondo roccioso che ora ci sembrano così appariscenti scomparivano e non erano affatto rivelate dalla sua superficie.

Dopo Aosta invece il livello del ghiacciaio si mantiene quasi costante ad una quota media prossima ai 1650 m. fino oltre Verrès e precisamente fino alla stretta fra Arnaz ed Hône. Qui le creste dei contrafforti che scendono a destra della punta Courtil ed a sinistra dalla Croix di Corma, formano attraverso la valle come un muro aperto da una breccia di 5 km. circa di larghezza alla quota 1600 m. (fig. 3) e più in basso fra la punta Biel (1473) e la Tête de Cou (1410) appena di 3. Chiamerò questo restringimento della valle « stretta di San Grato » dalla cappelletta sulla destra della Dora, segnata anche sulla carta a 100.000, colla quota 344 (linea A–A della carta).

Fra Aosta e la stretta di San Grato la superficie superiore del ghiacciaio si manteneva a livello quasi costante, cosicchè da monte a valle, a differenza di quanto accadeva nel tronco precedente, la sua potenza andava continuamente aumentando fino a raggiungere e forse ad oltrepassare verso San Grato, l'enorme valore di 1250 m. Il ghiacciaio era in questo suo secondo tratto paragonabile ad un vasto lago di ghiaccio a superficie quasi orizzontale, largo in qualche punto fino a 9 km. (Verrès).

E' evidente, dall'andamento del profilo, che diventando a San Grato, per il soverchio restringimento, insufficiente per l'enorme portata la sezione in basso, avveniva nel ghiacciaio un rigurgito, per cui il suo livello alzandosi, aumentava la capacità di deflusso della sezione ristretta in doppio modo, sia utilizzando la sua parte superiore che andava allargandosi, sia accrescendo coll'aumentare dell'altezza la velocità media con cui l'attraversava.

A valle della stretta di San Grato incomincia l'assottigliamento del ghiacciaio, dapprima lento; perchè nei primi 8 km. fino a Carema perde solo 200 m.,

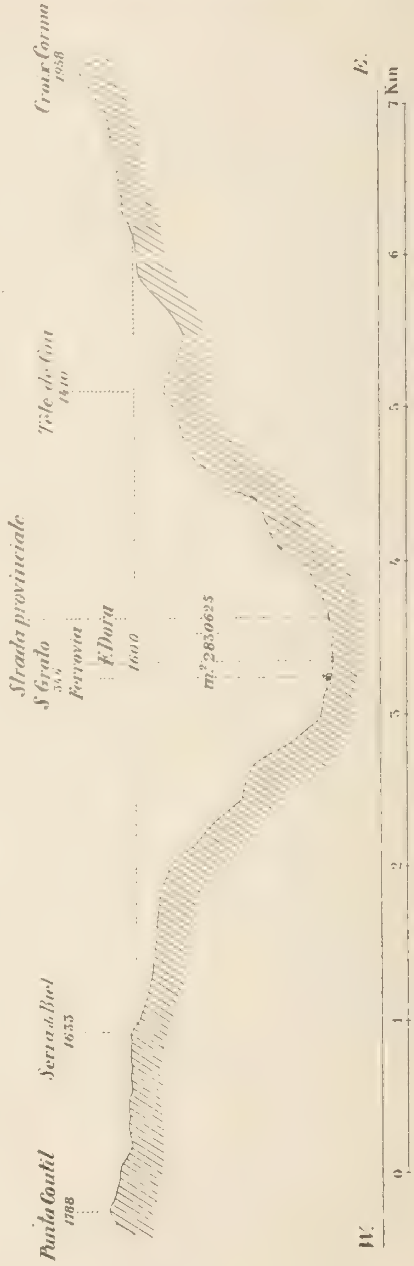

Croix Corma
1958
Tête de Cou
1410
Strada provinciale
S. Grato
Ferrovia
F. Dora
1600
m.² 2830625
Serra d. Biel
1633
Punta Coutil
1788
E.
W.
0
1
2
3
4
5
6
7 Km

Fig. 3. — Sezione trasversale della Valle d'Aosta presso la Cappella di S. Grato (Ilône).

indi più rapido, perdendone 300 nei 5 km. fino a Settimo Vittone, oltre cui si allargava nella pianura.

La stretta di San Grato segnava quindi la vera bocca di deflusso dell'ampio serbatoio glaciale che incominciava ad Aosta; a valle di essa, non valgono ad arrestare la caduta del livello nè la rupe di Bard che rialza di oltre 100 m. il letto roccioso del fondo valle, nè la confluenza delle due valli della Lys e di Champorcher nel successivo bacino di Pont Saint-Martin. A monte della stretta il contributo degli affluenti superava o compensava la perdita per ablazione del ghiacciaio maestro, mentre a valle l'ablazione acquistava il predominio assoluto sopra una superficie via via più estesa fino all'anfiteatro terminale.

Dal profilo si deducono pure immediatamente i valori numerici dell'inclinazione media, che sono così importanti fattori per la determinazione della velocità di deflusso.

Nella tabella che segue sono indicati i valori dell'inclinazione media totale, e quella dei singoli tronchi, i quali sintetizzano l'esposizione che precede.

TRONCHI	Lunghezza	Caduta	Inclinazione		
Da Morgex a Villeneuve . . .	Km. 16	m. 300	19 ‰	1 : 52	1° 5′
Da Villeneuve a San Grato . .	» 51	» 100	2 ‰	1 : 500	0° 8′
Da S. Grato ad A. Usseglio . .	» 13	» 500	38,5 ‰	1 : 26	2° 15′
Da A. Usseglio a Mazzè . . .	» 28	» 800	28,5 ‰	1 : 35	1° 35′
Inclinazione media generale da Morgex a Mazzè	» 108	» 1700	15,75 ‰	1 : 63	0° 55′
Inclinazione media generale del complesso di nevato e ghiacciaio dalla vetta del Monte Bianco a Mazzè.	» 125	» 4500	36 ‰	1 : 28	2° 5′

Se si confrontano queste cifre con quelle riferentesi ai ghiacciai attuali, si scorge che anche il più lungo degli alpini, quello di Aletsch, con un' inclinazione di 7° nel ghiacciaio e di 20° nel nevato, ha un pendìo notevolmente superiore a quello del valdostano. Per trovare inclinazioni meglio comparabili bisogna ricorrere ai ghiacciai asiatici. Secondo i calcoli del Workman (1) il Baltoro al disotto dei 5000 metri avrebbe una pendenza media di 1 a 33, ed il Siachen con 72 km. di lunghezza, al disotto dei 6400 m., un'inclinazione da 1 a 26; quest'ultima inclinazione però comprende certamente una parte di nevato, sempre più inclinato del ghiacciaio, ed è quindi paragonabile solo all'inclinazione media totale dal Monte Bianco a Mazzè.

Invece l'inclinazione del ghiacciaio valdostano concorda abbastanza prossimamente con quello degli altri ghiacciai quaternari del Ticino e dell'Adda calcolata dal Penck (2).

Proporzione fra ghiacciaio e nevato.

Una volta disegnato il profilo longitudinale col sussidio dei risultati del rilevamento geologico, è facile tracciare sulla carta i contorni del ghiacciaio, nella sua porzione inferiore al limite delle nevi, e studiarne le caratteristiche topografiche essenziali.

Fra queste la principale è il rapporto fra la superficie di raccolta o di alimentazione del ghiacciaio, superiore alla linea nivale, e l'altra al disotto di questa linea, o superficie di ablazione.

Per determinare questo rapporto con una certa approssimazione, sopra una carta al 250.000 ho segnato i limiti del ghiacciaio, così nella valle maestra come nelle maggiori tributarie.

I limiti a valle e quelli laterali sono dedotti dalla Carta geologica; quello a monte deriva dal profilo longitudinale e corrisponde ai luoghi dove esso taglia la quota dei 2000 m. Coi metodi planimetrici ho misurato l'area di questa superficie di ablazione dividendola in due sezioni, una entro valle, e l'altra corrispondente all'anfiteatro di Ivrea, assumendo come limiti di separazione la sezione trasversale passante per il ponte di Quassolo alquanto a monte di Andrate (linea B-B della carta). I risultati di queste misure sono i seguenti:

---

(1) W. H. Workman. *Physical Characteristics of the Siachen basin and Glacier-system*, « The Geographical Journal » for March 1914. La tabella a pag. 289 presenta nelle cifre riguardanti il Biafo. l'Hispar ed il Baltoro. alcuni errori materiali. di cui mi ha avvertito l'egregio autore con una sua cortese lettera. Gliene faccio qui i miei più vivi ringraziamenti.

(2) Penck. l. c., pag. 785.

Superficie del ghiacciaio	entro valle	km.^{2}	801.3
Id.	id. nell'anfiteatro	»	361.8
		km.^{2}	1163.1

Questa cifra che in numeri tondi può assumersi di 1160 km.^{2}, salvo gli errori grafici inevitabili dovuti al tracciamento dei limiti ed al calcolo, rappresenta un massimo, perchè, come dirò nella terza parte, può elevarsi qualche dubbio sopra la totale occupazione di taluna delle valli tributarie da un ghiacciaio affluente.

Per la misura della superficie di alimentazione o degli alti nevati, ho misurato l'area della superficie attuale della valle al disopra della isoipsa 2000, quota della linea nivale nel Würmiano, ottenendo la cifra.

km.^{2} 1972.

La quale però, all'opposto della precedente, è certamente inferiore al vero. Il mantello di neve col suo spessore, per quanto variabilissimo, estendeva ben oltre ai limiti attuali la superficie superiore ai 2000 m.; tutte le alte valli, nella parte compresa fra la linea ammessa come limite a monte della superficie di ablazione, e la quota 2000 attuale, erano colme di neve e ghiaccio con potenza che giungeva nella Valdigne (Prè Saint Didier) almeno a 1000 m., perchè tale è lo spessore del ghiacciaio in quel punto, e per molte centinaia di metri in tutte le altre valli tributarie, come quella del Buthier, della Grande Eyva (Cogne) ecc. Il tracciare però queste aree di raccordo fra la superficie di ablazione come è stata limitata, e la superficie topografica attuale superiore ai 2000 m. è un lavoro che può essere fatto con criteri quasi esclusivamente soggettivi, e la cui area calcolata sarebbe dubbia. Si può però trovare con sufficiente esattezza il limite che la superficie di alimentazione non poteva certamente oltrepassare, il quale è l'intiera superficie topografica della valle attuale fino ad Andrate, che rimaneva al disopra degli orli del campo di ablazione. La superficie totale della valle fino alla sezione trasversale B-B si può calcolare in km.² 3329 circa. Deducendo da essa gli 801 km.² di superficie di ghiacciaio si ha la cifra

2528 km.²

superiore di 556 km.² alla precedente e certamente superiore al vero, perchè, specialmente nella bassa valle fra le nevi perpetue ed il ghiacciaio, vi doveva essere una striscia abbastanza larga sgombra di nevi nell'estate, e tale da superare in estensione quelle superfici di nevato che alimentavano il ghiacciaio valdostano ma rimanevano fuori dagli attuali limiti topografici della valle. Ho già accennato all'esistenza fuori dubbio di una di tali aree nella valle dell'Orco, al di là del Col del Nivolet (Valsavaranche) ed è pure probabile ve ne fossero delle altre intorno al Grand Combin, specialmente nell'alta Val de Bagnes, e presso alcune delle insellature più profonde della cresta che circoscrive la valle. Ma tale cresta è in generale così elevata e nettamente determinata che non è probabile che tutte queste aree fuori la valle attuale avessero molta importanza.

Per tali ragioni il rapporto fra le due superfici di alimentazione e di ablazione doveva essere uguale o minore del rapporto

$$\frac{2528}{1160}$$

il quale può per approssimazione scriversi

2. 1 : 1

Sotto questo punto di vista il ghiacciaio della Val d'Aosta si avvicina a quelli dell'Isonzo, del Tagliamento e della Sava pei quali il rapporto in questione è inferiore a 2, piuttosto che a quelli dell'Adige, della Drava e dell'Inn pei quali il rapporto è prossimo a 3.

La ragione di questo minore rapporto fra superficie di alimentazione e di ablazione, in un ghiacciaio con esposizione meridionale come quello della Val d'Aosta stà nell'abbondanza relativa delle precipitazioni, come ha giustamente supposto Penck (1) per quelli delle Alpi orientali, e come dimostrerò fra breve per la Val d'Aosta, abbondanza che d'altronde si verifica anche attualmente.

---

(1) l. c. pag. 1150.

Aree non coperte dal ghiacciaio.

Ho accennato poco prima alla differenza di 556 km.^{2} fra la superficie topografica oltre i 2000 m., e quella al disopra degli orli della superficie di ablazione. Se, come ho detto, una parte di questa superficie era coperta di nevi, è non meno certo che una parte considerevole ne era sgombra almeno nell'estate, ed è sopra questa superficie che si è conservata nel colmo dell'età würmiana, abbastanza profondamente entro la valle, la flora e la fauna dell'alta montagna. Giova ancora aggiungere a questa superficie al di sotto della linea nivale, tutta quella superiore a tale linea, che per ragioni di eccessiva pendenza, e di molto favorevole esposizione rimaneva per una parte più o meno lunga dell'anno sgombra di nevi. Questa superficie superiore alla linea nivale si compone di un insieme di aree staccate, ed è perciò meno continua dell'altra inferiore al limite delle nevi presistenti, ma in complesso, come ha dimostrato il Richter (1), può superarla considerevolmente ed oltrepassare in qualche caso il 40% della superficie attribuita all'alto nevato. Per ciò l'espansione di nevi e di ghiacci del Würmiano, per quanto imponente, non coprì di una calotta ininterrotta l'interno della valle d'Aosta escludendone per un periodo più o meno lungo la vita, ma la lasciò sussistere sopra una fascia abbastanza continua al disotto del limite delle nevi perpetue, ed in un numero considerevole di aree isolate al disopra.

Volume del ghiacciaio.

In base alle cifre dedotte dal profilo longitudinale, ed alle superfici calcolate per il ghiacciaio ed i nevati, si può pure tentare il calcolo del suo volume, ed avere se non altro un criterio della quantità di neve e ghiaccio che esso immagazzinava.

L'unica cifra che rimane indeterminata è lo spessore medio da attribuirsi al nevato nelle varie parti della sua superficie. In fondo alle valli la potenza delle nevi giungeva certamente a centinaia di metri uguagliando quelle dei ghiacciai alle loro origini, ma al disopra del confine delle nevi perpetue, sopra le pendici, la coltre nevosa non poteva certo oltrepassare un dato limite, non maggiore di qualche metro, al massimo di 10, e per di più aveva una densità assai minore di quella del ghiaccio. Per tali ragioni nel calcolo del volume ho assunto un valore di 50 m. per l'altezza media della neve ridotta in ghiaccio. Dal calcolo risulta:

---

(1) E. Richter, *Die Gletscher der Ostalpen.* — Stuttgart 1888.

Ghiacciaio:

Porzione entro valle. Superf. 800 km.^{2} spess. medio 900 m.	km.^{3} 720
» fuori valle. Superf. 360 km.^{2} spess. medio 400 m.	km.^{3} 144
Superficie di nevato. 2400 km.^{2} spess. medio 50 m.	km.^{3} 120
	km.^{3} 884

PORTATA PROBABILE DEL GHIACCIAIO.

Le dimensioni del ghiacciaio così determinate danno modo di fare un'istruttiva ricerca della sua portata effettiva od erogazione e per conseguenza della probabile quantità di precipitazioni durante il Würmiano, ed il suo confronto con quella attuale.

La portata od erogazione annuale di un ghiacciaio, cioè la quantità di ghiaccio che in un anno passa attraverso la superficie ideale che divide il nevato dal ghiacciaio propriamente detto, può calcolarsi agevolmente quando sia conosciuta la superficie topografica di ablazione, e la misura od altezza di quest'ultima in ogni punto di essa superficie.

Secondo le misure fatte sopra molti ghiacciai posti a differenti latitudini, l'altezza di ghiaccio che fonde in un anno sulla superficie del ghiacciaio è tanto maggiore quanto più la linea di livello che si considera si trova al di sotto di quella nivale. O in altre parole, detta H la quota della linea nivale, ed h quella di una linea di livello della superficie del ghiacciaio, ove non intervengano cause perturbatrici locali, l'altezza d'ablazione va crescendo colla differenza H-h, ed è anzi più o meno prossimamente proporzionale ad essa. Siccome la temperatura dell'aria diminuisce proporzionalmente all'aumento della quota di livello, di circa mezzo grado per ogni 100 m., è chiaro che l'ablazione, legata con essa, segua una legge analoga. Le cause locali che possono perturbarla sono molteplici, e dipendono essenzialmente dalla topografia, come l'esposizione rispetto all'orientamento ed ai venti dominanti, la pendenza, la presenza di pareti rocciose riflettenti il calore, oppure producenti sul ghiacciaio ombre che ne sottraggano vaste superfici all'insolazione, ecc.

Però queste cause topografiche perturbatrici, le quali fanno sì che nei ghiacciai le linee di uguale ablazione differiscono sensibilmente dalle isoipse, producono effetti tanto meno sensibili quanto più il ghiacciaio è vasto e la sua pendenza piccola. Per ciò nei grandi ghiacciai la legge generale della proporzionalità dell' ablazione ad (H-h) è seguita più da vicino che non nei piccoli.

Può avere influenza perturbante e diminuire l'altezza d'ablazione il materiale morenico abbondante e diffuso che copre tratti più o meno vasti del ghiacciaio, come accade appunto in quelli asiatici, nei quali talora, verso l'estremità inferiore, quasi non si vede più il ghiaccio, totalmente ammantato dalla morena.

Ciò premesso il calcolo dell'ablazione, e quindi della portata del ghiacciaio würmiano sarebbe agevole quando si conoscesse esattamente l'altezza che aveva l'ablazione in ogni sua quota. Una tale nozione ci manca, però possiamo dedurla da un confronto perchè sappiamo che a parità di altre condizioni l'ablazione diminuisce colla latitudine, e cioè colla rigidità del clima.

Così mentre a 400 m. sotto il limite delle nevi perpetue nelle Alpi i ghiacciai perdono in media 4 m. l'anno di altezza, in Norvegia ne perdono 3,3 e 2 in Groenlandia.

È difficile dire quale di questi diversi luoghi rappresenti attualmente il clima würmiano nelle Alpi occidentali. Possiamo scegliere, nell'ipotesi verosimile di una rigidità maggiore dell'attuale, il tipo scandinavo, tanto più che nei ghiacciai del gruppo centrale della Norvegia (Jotunheim), che si trovano ad una distanza dal mare aperto di Km. 150 circa, poco diversa da quella della Valle d'Aosta, il limite delle nevi è verso i 1900 m. circa, vale a dire non molto discosto da quello würmiano in Val d'Aosta.

Accettato tale valore si possono tracciare sulla superficie del ghiacciaio le linee di livello ad intervalli di uguale altezza; determinare per ogni striscia compresa fra due curve di livello consecutive l'ablazione media, e sommando il risultato ottenuto per ogni striscia giungere all'ablazione totale. Questo metodo laborioso, che è l'unico da applicarsi nel caso di un ghiacciaio attuale di cui si conoscono esattamente le isoipse, non darebbe per il ghiacciaio würmiano, in cui questi sarebbero congetturali, un'approssimazione proporzionale alla fatica durata, e certo non maggiore del metodo indiretto per tentativi che espongo.

Tale metodo, che nei ghiacciai attuali, in cui la sezione trasversale è sconosciuta, o di determinazione diretta difficilissima, è inapplicabile, è invece molto opportuno per i ghiacciai del passato dove tale elemento è dato con tutta esattezza dalla carta topografica.

In via generale detta P la portata effettiva, per una sezione qualunque trasversale del ghiacciaio, al disotto del limite delle nevi perpetue, si avrà sempre che la somma della quantità di ghiaccio che passa attraverso la sezione nell'unità di tempo, e della quantità di ghiaccio perduta per ablazione nella stessa unità di tempo a monte della sezione, sarà uguale alla portata P. Relazione che si può esprimere colla formola semplicissima

$$P = v\ S + A$$

in cui P è la portata, v la velocità, ed A la perdita a monte per ablazione, riferite tutte all'anno preso come unità di tempo, ed S la superficie della sezione trasversale considerata.

Però questa relazione deve coesistere con un'altra, e cioè che l'intiera portata P sia smaltita per ablazione dalla superficie totale del ghiacciaio. Per ciò la quantità $v\ S$ che sotto forma di ghiaccio attraversa la sezione considerata, deve fondersi tutta nel suo tragitto fra la sezione e la fronte terminale del ghiacciaio.

Se si chiama F la superficie totale del ghiacciaio, f' la parte di essa superiore alla sezione considerata, f'' quella a valle, e rispettivamente a' ed a'' i valori medii dell'ablazione sopra le due porzioni, dovrà essere

$$P = a'\ f' + a''\ f''$$

e siccome per definizione $A = a' f'$, avremo che

$$v\,S = a\,f\,.$$

Tenendo presenti le considerazioni ora svolte si può tentare di fare una ricerca della probabile portata del ghiacciaio valdostano procurando di stabilire i valori di v, velocità media, e di a, ablazione, mediante un confronto colle analoghe velocità ed ablazioni determinate coll'esperienza sopra i ghiacciai attuali.

La scelta della sezione per questo calcolo non può essere dubbia.

La sezione di San Grato è quella che corrisponde al maggior restringimento nel corso del ghiacciaio, ed alla sua massima potenza. Immediatamente dopo, la superficie del ghiacciaio, rimasta fino ad allora pressocchè orizzontale, incomincia ad abbassarsi sensibilmente ed acquista la sua inclinazione massima del 38,5 ‰. A San Grato per ciò, la velocità di deflusso doveva avere il suo valore più alto, come d'altronde dimostrano gli estesissimi arrotondamenti glaciali che in quel luogo si seguono in altezza dal livello del fiume fino a 1690 m., ed in lunghezza fino oltre Donnaz.

Entro certi limiti il valore probabile della velocità media di deflusso del ghiaccio attraverso la sezione di San Grato può dedursi dal confronto con ghiacciai moderni comparabili per condizioni topografiche e dimensioni a quello valdostano.

Tali sarebbero ad esempio quelli del Karakoram come il Siachen di 72 km. di lunghezza, il Baltoro di 58, l'Hispar di 58,5 ecc.

In questi ghiacciai che per quanto grandissimi sono minori del Valdostano le velocità annuali superficiali oscillano secondo i dati di diversi osservatori fra 700 e 1300 m. (1). La spedizione del Duca degli Abruzzi nel 1909 ha misurato nella parte inferiore del Baltoro una velocità superficiale media di m. 1.774 il giorno, pari 650 m l'anno.

Per il ghiacciaio valdostano lungo 125 km. e sopratutto potentissimo, non è quindi fare un'ipotesi inverosimile l'ammettere nella sezione di S. Grato una velocità non minore della massima osservata nei ghiacciai asiatici, cioè di 1300 m. l'anno. Anzi tenuto conto che al movimento dei ghiacciai Blümcke ed Hess (1) hanno potuto applicare le formole del movimento dell'acqua nei canali, l'eccezionale altezza del ghiacciaio sulla sezione di San Grato ci consiglia di superare anche di alquanto tale limite essendo, per la nota legge del Guglielmini, nei canali per ogni data sezione la velocità funzione della radice quadrata dell'altezza media.

---

(1) H. Hess. *Die Gletscher*. Braunschweig 1904, pag. 118.

Per ciò ho creduto di assumere il valore di 3 m. il giorno per la velocità media totale di deflusso attraverso la sezione di San Grato, ossia m. 1095, ed in cifra tonda 1100 l'anno. Siccome si ritiene che la velocità media in una sezione trasversale di un ghiacciaio sia dai $^{3}/_{4}$ ai $^{2}/_{3}$ (0,77-0,63 secondo Hess) della velocità superficiale, il valore di 3 m. il giorno corrisponde, assumendo il rapporto $^{3}/_{4}$ più probabile data l'enorme potenza, ad una velocità superficiale di poco diversa da m. 4, ossia all'incirca di m. 1450 l'anno, superiore di $^{1}/_{9}$ circa alla velocità maggiore dei ghiacciai asiatici.

La fig. 3 rappresenta la sezione trasversale della Valle a S. Grato. Supponendo la sezione limitata in alto dalla orizzontale di quota 1600 m., l'area del profilo traversale così designato, misurato coi metodi planimetrici risulta in cifra tonda pari a

$$2.830.000 \text{ m.}^3$$

Attraverso questa sezione in un anno, colla velocità media di 1100 m. passavano quindi in ghiaccio

$$1100 \times 2.830.000 \text{ m.}^3 = 3.113.000.000 \text{ m.}^3 \text{ (I)}.$$

A questa cifra conviene ancora aggiungere la perdita per ablazione subìta dal ghiacciaio dalla sua origine al limite delle nevi perpetue fino alla sezione di San Grato. Le superficie del ghiacciaio su cui avveniva questa ablazione, misurata col solito metodo risulta di

$$658 \text{ km.}^2$$

Si tratta ora di determinare l'altezza media probabile dell'ablazione fra la quota 2000 della linea nivale e la quota di 1600 m. che aveva il ghiacciaio a San Grato, ed anche in questo caso non v'ha altro mezzo che ricorrere ai dati di osservazioni su ghiacciai attuali. Siccome l'altezza annuale dell'ablazione è molto prossimamente funzione lineare della differenza di quota fra il limite delle nevi ed il punto considerato sopra la superficie del ghiacciaio, dato un pendio uniforme ed una larghezza di ghiacciaio approssimativamente costante, l'altezza media dell'ablazione fino a 400 m. sotto la linea nivale, sarebbe la metà dell'altezza trovata per quest'ultima quota.

---

(1) l. c. pag. 339.

Siccome nelle considerazioni svolte in precedenza abbiamo ammesso che le condizioni climatiche del Würmiano nelle Alpi fossero verosimilmente prossime alle attuali della Scandinavia, dove a 400 m. sotto la linea nivale l'altezza d'ablazione è di 3,3 m., sarebbe prudente assumere nel nostro caso per ablazione media la metà di tale cifra. Tuttavia il profilo longitudinale del ghiacciaio ci mostra come la sua superficie si mantenesse da Aosta fino ad Arnaz ad una quota quasi costante e molto prossima a quella di San Grato; per ciò è ragionevole considerare come media più probabile 2 m. L'errore per eccesso che così si può commettere compensa quello di non tener conto dell'ablazione del ghiacciaio al contatto delle pareti laterali e del fondo del letto roccioso su cui scorre, la quale come è noto sembra possa giungere anche ad $^1/_{10}$ della portata totale.

Ammessa la cifra 2, il ghiaccio perduto per ablazione fino a S. Grato in un anno sarà

$$2 \times 658.000.000 \text{ m.}^3$$

$$\text{ossia } 1.316.000.000 \text{ m.}^3 \text{ (II)}.$$

La portata totale del ghiacciaio sarà perciò la somma delle due quantità (I) e (II) che abbiamo calcolato ossia

$$3.113\,000.000 + 1.316.000.000 = 4.429.000.000 \text{ m.}^3$$

Prima di ricercare quali conseguenze si possano trarre dalle cifre così calcolate è opportuno fare un controllo della loro maggiore o minore, attendibilità verificando se ha pure luogo l'altra equazione che abbiamo stabilito e cioè $v\,S = a''\,f'$, cercando di determinare a'', e vedendo se il valore di tale ablazione è conciliabile colla ipotesi fondamentale da cui abbiamo dedotto i valori trovati. Dobbiamo perciò determinare la superficie di ghiacciaio a valle di S. Grato, ed il valore dell'ablazione media su di essa.

Il ghiacciaio. subito dopo S. Grato. riceveva i suoi due ultimi grandi affluenti dalle valli di Champorcher e della Lys, per modo che poco a valle di Pont-St. Martin il suo bacino di raccolta poteva considerarsi chiuso, e la corrente di ghiaccio, senza ricevere piu alcun altro affluente apprezzabile, si avviava ad espandersi nella pianura. Siccome le due valli ora nominate si trovano per altitudine e topografia nelle stesse condizioni del resto della Valle d'Aosta possiamo ammettere senza tema di errare troppo che esse mandassero al ghiacciaio un contributo. riferito all'unità di superficie, uguale a quello della valle a monte di San Grato.

In base alla portata trovata per San Grato potremo calcolare quella nella sezione di Pont-S. Martin che collocheremo colà dove la Dora è attraversata dal confine amministrativo del circondario di Aosta, il quale segue i limiti idrografici verso levante e mezzogiorno delle due valli della Lys. e di Champorcher, comprendendo in questa il vallone del Rio Fer che sbocca però a Donnaz direttamente nella Dora.

Così avremo subito la superficie idrografica del bacino glaciale a monte di tal punto, perchè sarà quella nota del circondario di Aosta cioè:

3264,92 km.^{2}

La superficie di valle a monte di San Grato puo calcolarsi pure molto agevolmente colle tabelle statistiche della superficie dei comuni della valle, e coi metodi planimetrici per quei scarsi relitti che presso San Grato non coincidono coi limiti amministrativi, e risulta di km.^{2} 2830,42.

Ora siccome sopra questa superficie il ghiacciaio raccoglie una portata di 4429 milioni di m.^{3}. una semplice proporzione ci darà la portata raccolta sopra 3264 km.^{2} fino a Pont-S-Martin. Fatti i debiti calcoli si trova che il contributo al ghiacciaio maestro mandato dalle valli del Lys e di Champorcher era di 680 milioni di m.^{3}, essendo quello totale di $4429 + 680 = 5109$ milioni di metri cubi.

La superficie di ghiacciaio a monte di San Grato è già stata calcolata in 658 km.^{2} ; deducendola da quella totale della superficie d'ablazione pure determinata in 1163 km.^{2} , si trova che la superficie a valle di San Grato è di 505 km.^{2} , i quali comprendono e la superficie del ghiacciaio maestro e quella dei due affluenti della Lys e di Champorcher.

La quantità di ghiaccio che doveva fondere sopra questa superficie di 505 km.^{2} in un anno era la somma dei 3113 milioni di m.^{3} di ghiaccio che attraversavano la sezione di San Grato, più i 680 milioni di m.^{3} provenienti dal resto del bacino dopo San Grato cioè, in totale 3793 milioni di metri cubi. Dividendo questa somma per l'area della superficie di ablazione avremo

$$\frac{3793}{505} = 7{,}51 \text{ m.}$$

che ci rappresenta l'altezza media dell'ablazione che stiamo cercando.

Vediamo se questo valore sia verosimile. Il ghiacciaio valdostano terminava presso il ciglio superiore della morena di Mazzè ad una quota di 300 m., vale a dire a 1300 m. piu in basso del livello del ghiacciaio a San Grato. Ammessa per la quota di San Grato un'ablazione annuale di m. 3,3, al livello di Mazzè essa avrebbe dovuto essere da 10 ad 11 m., calcolando in 0.75-0.80 m. l'aumento di altezza dell'ablazione per ogni 100 m. di diminuzione della quota. Ma anche se il ghiacciaio non avesse ricevuto affluenti, l'ablazione media non poteva essere la media aritmetica fra i due valori estremi 3.30 e 10-11 che sarebbe da 6.50 a 7 m., perchè il ghiacciaio andava allargandosi considerevolmente nella pianura ed offriva all'ablazione una superficie sempre piu larga man mano che si espandeva a quote sempre minori. Tuttavia l'avere compreso nel computo le superfici totali dei ghiacciai del Lys e Champorcher superiori ai 1600 metri, per le quali l'ablazione scende da 3.3 fino a 0, e la considerazione che per costruire un apparato morenico così regolare e potente lungo tutto il suo orlo il ghiacciajo doveva essere coperto nella sua parte inferiore di un mantello uniforme e quasi continuo di detriti, che diminuiva in misura molto sensibile l'ablazione, ci permettono di ritenere non troppo lontana dal vero la cifra di m. 7.51 che abbiamo trovata, e quindi di altrettanto approssimate le altre cifre che abbiamo calcolate.

LE PRECIPITAZIONI NEL WÜRMIANO.

Il calcolo che ho istituito ha dato per la erogazione totale annuale del ghiacciaio a San Grato la cifra di

$$4.429.000.000 \text{ m.}^3$$

la quale è l'equivalente in ghiaccio della *quantità di neve accumulatasi in un anno al disopra del limite delle nevi perpetue.*

Per vedere a quale altezza di precipitazioni tale neve corrisponda conviene trovare la misura di questa superficie di raccolta. A monte della sezione di San Grato la superficie della valle è di km.^{2} 2830.42. Se da questa superficie si deduce la superficie di ghiacciaio calcolata in antecedenza in 658 km.^{2}, rimangono 2172 km.^{2}, i quali comprendono e la superficie superiore ai 2000 m., e quella libera di nevi durante l'estate fra l'isoipsa 2000 e l'orlo del ghiacciaio.

La superficie libera delle nevi è di determinazione molto difficile, ma non si peccherà in eccesso supponendo che essa non fosse minore di 172 km.^{2}, per cui possiamo ammettere che la superficie cercata fosse al massimo di 2000 km.^{2}

Avremo allora per l'altezza in m. delle precipitazioni smaltite dal ghiacciaio

$$\frac{4.429.000.000}{2.000} = 2,2145$$

Tale altezza, misurata in ghiaccio, come si è fatto per tutti i calcoli fatti fin quì, equivale a m. 2.037 di acqua.

La cifra però non rappresenta il totale delle precipitazioni ma solo una sua frazione, perchè, oltre al non comprendere l'eventuale quantità di pioggia vera e propria caduta al disopra della linea delle nevi, equivale soltanto a quanto rimane sotto forma di neve dopo le perdite subìte per evaporazione, per dispersione dai venti, e per quella parte di acqua di fusione, che non riassorbita dalla neve e consolidata dal rigelo in essa, va ai torrenti della valle per altre vie che non siano quelle del ghiacciaio. A quanto ammontino queste varie perdite, specialmente nell'alta montagna, noi non sappiamo neppure per approssimazione, ma certo debbono rappresentare una percentuale così poco trascurabile da non farsi considerare come inverosimile un' altezza totale di precipitazioni di almeno 2,50-3 m.

Se paragoniamo questa cifra coll'altezza delle precipitazioni misurata nella stazione più elevata della valle, l'Ospizio del Gran San Bernardo (2472 m.), dove nel 1900 si ebbero m. 1.608 in totale, si dovrebbe inferirne che nel Würmiano le precipitazioni erano notevolmente superiori, sebbene si tratti di una stazione da 600 a 700 m. inferiore al limite attuale delle nevi perpetue, e possa per ciò elevarsi sempre qualche dubbio su quanto avviene a maggior altezza.

Una serie di altri confronti ci persuadono dell'erroneità di una tale conclusione, e di quanto siano giustificati il dubbio accennato.

Il primo e più eloquente paragone può farsi coll'attuale portata media o modulo della Dora Baltea. Il bacino imbrifero di tutto il fiume fino al suo sbocco nel Po è, secondo i dati pubblicati dal Baccarini (1), di km.^{2} 4332; la sua portata media annuale di 215 m.^{3} al secondo. Se si calcola a quale altezza di precipitazioni questa portata corrisponda si trovano m. 1.56, cifra che rappresenta essa pure una frazione dell'altezza totale delle precipitazioni, perchè corrisponde unicamente all'acqua di deflusso superficiale, a cui conviene aggiungere quanto va perduto per l'evaporazione, od è assorbito dal terreno, che insieme rappresentano una notevolissima perdita sul valore della quale m'intratterrò in seguito. E se si considera, che nell'area del bacino imbrifero sono compresi più di 500 km.^{2} di pianura, sui quali le precipitazioni non arrivano ad 1 m., il bacino di Aosta dove sono appena 0.572, quello di Cogne con 0.698, ed Ivrea stessa dove giungono solo a 1.408, oltre al Gran San Bernardo già ricordato che è coi suoi 1.608 a mala pena superiore alla media di 1,56, è inevitabile l'ammettere che le alte zone della valle abbiano delle altezze di precipitazioni totali di gran lunga superiore ai 2 m., e quindi la media altezza delle precipitazioni nevose, ridottta in acqua, che alimentano i ghiacciai ed i torrenti sia molto meno lontana da quella del Quaternario, di quanto a primo esame non paia.

Ne è da credersi che tale fatto si verifichi soltanto per la valle della Dora Baltea, perchè dallo studio accuratissimo, e largamente documentato del Fantoli (1), sappiamo che la media delle precipitazioni misurate dagli udometri nel bacino idrografico del Verbano, a monte di Sesto Calende è di 1780 mm., di cui defluiscono al lago 1582 mm., numero quasi identico a quello trovato per la Dora Baltea, sebbene non perfettamente comparabile. perchè per questa è compresa nel bacino imbrifero tutta la parte di pianura fino a Chivasso, mentre il Fantoli considera pel Ticino il solo bacino montano, più ricco di precipitazioni.

---

(1) A. Baccarini. *Le acque e le trasformazioni idrografiche in Italia*, « Studii sulla geografia naturale e civile d'Italia », Roma 1895, R. Società Geografica.

Anche la Dora Riparia con un bacino secondo il Baccarini di 1231 km.^{2} ed un modulo di 57 m.^{3} smaltisce una precipitazione di 1460 mm., media sopra tutto il suo bacino fino a Torino.

Perciò nelle Graje, le Pennine e le Lepontine le portate considerevoli dei fiumi rivelano un'altezza di precipitazioni nella parte montuosa e più elevata, del tutto eccezionale, e di molto superiore a quella registrata dagli udometri degli osservatorî che vi si incontrano.

Di questa induzione si ha pure una prova diretta, anche più convincente sul versante settentrionale delle stesse Alpi.

Accuratissime misure di ablazione sul ghiacciaio del Rodano, e sulla portata del torrente che da esso ha origine, al ponte di Gletsch, subito dopo la sua fronte, continuate per due anni (1900 e 1901) hanno dimostrato che nel torrente scorre annualmente una quantità d'acqua all'incirca una volta e mezzo maggiore di quanto risulti dal calcolo dell'ablazione del ghiacciaio, e dell'acqua e neve cadute secondo i dati udometrici, nelle parti non coperte dal ghiacciaio del bacino imbrifero del torrente (2).

Calcolata la caduta d'acqua in base alla portata vera del torrente si sono trovate delle altezze d'acqua, variabili a seconda della piovosità delle annate considerate da 3.6 a 2.6 volte le altezze udometriche ammesse per le due annate, che avevano rispettivamente i già cospicui valori di m. 1.53 e 1.92, e ciò senza tener conto alcuno delle perdite per evaporazione od altro! Giungiamo così a delle altezze di 5 m. ed oltre, per la sola acqua di deflusso, trascurando ogni altra perdita!

---

(1) G. Fantoli, *Sul regime idraulico dei laghi,* Milano, Hoepli 1897.

(2) Hess, l. c., pag. 238.

Da queste fortissime precipitazioni nella parte più elevata del Sistema Alpino deve pure derivare la singolare anomalia che si riscontra nelle portate misurate dei fiumi alpini lacuali come il Rodano, il Ticino, l'Adda, nei quali defluisce una fortissima percentuale delle precipitazioni rivelate dagli udometri dei bacini rispettivi (oltre l'80 % nei fiumi italiani, e più del 100 % nel Rodano fino a Ginevra). Questa percentuale detta *coeficente di deflusso*, è notevolmente maggiore di quella dei fiumi europei non alpini i quali ne raccolgono non oltre il 50 % e possono scendere fino a solo il 30 %. L'influenza di questa circostanza è sensibile fino alla foce dei due grandi fiumi delle Alpi, il Po ed il Rodano, i quali giungono al mare perdendo rispettivamente per evaporazione od altre ragioni solo il 44.3 ed il 37.3 dell'acqua di cui si è misurata la caduta (1), mentre la massima parte dei fiumi della terra ne perde sempre più del 50 % ed in media quasi l'80 %.

Tutto questo significa che se la nostra ancora troppo imperfetta conoscenza del regime delle precipitazioni nell'alta montagna per la mancanza di osservazioni dirette, d'altronde difficilissime, non ci permette il confronto immediato del Würmiano coll'attualità, la misura indiretta, dataci dalla portata dei fiumi e torrenti provenienti dai ghiacciai è più che sufficiente per farci considerare la cifra di 2.037, trovata per l'altezza delle precipitazioni corrispondente a quella delle nevi perpetue del Würmiano, tutt'altro che superiore a quanto si verifica anche ora al disopra della quota di 2000 m.

Si può avere un controllo sintetico e persuasivo della conclusione a cui sono giunto, confrontando con quella attuale della Dora, la portata del ghiacciaio würmiano, che ho calcolata in km.^{3} 5.109 di ghiaccio, i quali ridotti in acqua danno 4,64 km.^{3} Possiamo supporre che la parte della Valle d'Aosta al disopra dei 2000 m., mandi ancora alla Dora la stessa quantità d'acqua, e verificare se dal resto del bacino si ha una portata compatibile colle altezze udometriche osservate.

---

(1) Murray, Scottish Geogr. Mag. 1887.

(2) Keilhack, Lehrbuch der Grundwasser und Quellenkunde. Berlino 1912, pag. 89.

Così facendo trascuriamo la quantità di acqua che la superficie al disopra delle nevi perpetue mandava al fiume della valle, per altra via che non il ghiacciaio, ma non sarà un grave errore.

La portata annuale della Dora Baltea corrispondente al modulo di 215 m.^{3} per 1'', è di 6.77 km.^{3} Se da questa cifra deduciamo i 4.64 km.^{3} provenienti dai 1972 km.^{2}, al disopra dei 2000 m., troviamo km.^{3} 2.13 defluenti dai rimanenti 2360 km.^{2} di tutto il bacino fino al Po, i quali perciò corrispondono a m. 0.903 di precipitazioni. Ora sopra questi km.^{2} 2360, solo una piccola parte in Val Chiusella è sopra i 2000 m.; la più gran parte del rimanente sta a quota assai più bassa perchè comprende il piano extraalpino, e le basse valli lungo i torrenti. Sopra questa parte bassa sappiamo essere le precipitazioni inferiori ad un metro, e talora notevolmente, come ad Aosta e Cogne; di più la porzione fuori valle è costituita da terreni di trasporto molto permeabili come le morene e le alluvioni e perciò assorbe acqua per la circolazione sotterranea e poca ne manda al fiume. Il coefficiente di deflusso generale è perciò certamente assai basso e non maggiore di 0.40–0.50 per tutta la parte dell'area di cui si conoscono le altezze udometriche annuali. La cifra 0.903 per le precipitazioni che alimentano la Dora in tutta questa parte del bacino, inferiore ai 2000 m. è quindi altamente verosimile, e perciò altrettanto lo deve essere quella di 2 m. e più, pel bacino superiore a tale quota (1).

---

(1) Sebbene non risultino ancora dalle comunicazioni ufficiali di un osservatorio regolare, si ha in Italia un esempio di precipitazioni superiore notevolmente ai 2 m.

Nell'Appennino settentrionale, presso il passo del Lagastrello, fra le valli dell'Enza e del Taverone esiste un impianto idroelettrico proprietà della Società elettrica ligure, per il quale sono stati invasati e trasformati in serbatoi alcuni laghetti morenici esistenti nel gruppo di Monte Malpasso. Siccome pel regolare esercizio si tien conto dell'acqua consumata, secondo una gentile comunicazione dell'ing. prof. Luigi Zunini, direttore dell'azienda, è risultato che l'acqua raccolta dai serbatoi, diventati giganteschi udometri, corrisponde ad un'altezza di precipitazioni di 4 m. circa.

Il calcolo che abbiamo istituito dimostra come la forma è le dimensioni del ghiacciaio würmiano, quali sono state ricostrutte sulla base dell'osservazione diretta, siano perfettamente compatibili con un clima più rigido dell'attuale e senza mutamento del regime delle precipitazioni, ed è una verifica, ed in certo modo una conferma, dell'ipotesi ora più accreditata nel campo della scienza, secondo la quale le espansioni glaciali quaternarie alpine non sono derivate da un aumento delle precipitazioni ma da un abbassamento della temperatura regionale, conclusione a cui per diversa via sono giunti De Marchi, Hess e Penck. Il clima più rigido dell'età glaciale avrebbe soltanto aumentato, a detrimento della parte sotto forma di pioggia, la quantità di precipitazioni sotto forma di neve, od in altre parole fece aumentare quel rapporto climatico fra neve e precipitazione totale che si chiama la *nevosità relativa.*

Però giova notare che dalla forma e dimensioni del ghiacciaio, non si puo col mezzo di calcoli dedurre alcun argomento inoppugnabile contro la vecchia teoria di Tyndall, che le espansioni glaciali fossero dovute ad un aumento contemporaneo della temperatura e delle precipitazioni. Siccome nell'ipotesi di un aumento di temperatura deve crescere pure l'intensità dell'ablazione, con quest'ultima cresce pure la velocità di deflusso, come si intuisce facilmente e si vede d'altronde dalla formola

$$v\, S = a'' f''$$

già stabilita prima, e nella quale essendo S ed f'' invariabili, coll'aumentare di a'' ablazione media deve pure aumentare v, velocità del ghiaccio nella sezione considerata. Ora nei ghiacciai artici si conoscono valori di v fino a 32 m.; nella zona tropicale e subtropicale altezze di precipitazioni fino a 12 m., alle quali, ove si verificassero in località opportune alla caduta sotto forma di neve, potrebbero corrispondere notevoli altezze d'ablazione.

Di quest'ultime non conosciamo invero valori oltre i 12-15 m., ma ciò potrebbe dipendere dal fatto che finora si sono fatte misure di ablazione soltanto nelle regioni temperate, e non si conoscono sotto questo rispetto le condizioni dei ghiacciai tropicali e nemmeno dei maggiori asiatici.

Certo è molto inverosimile che le circostanze che ora si verificano in luoghi posti in condizioni totalmente opposte, come sono i tropici ed i poli, si siano trovate in concomitanza, ma davanti ad un fatto eccezionale come le grandi espansioni glaciali sulle cui cause si discute da lungo tempo senza giungere ad una conclusione soddisfacente l'inverosimile non è ancora l'impossibile.

Maggior peso potrebbe avere un calcolo della velocità in una sezione qualsiasi se fosse lecito applicare ad un ghiacciaio di così grandi dimensioni la formula di Eytelwein per il moto dell'acqua nei canali, modificata da Hess e Blümcke per l'Hintereisferner. Ma i coefficienti sperimentali pel caso nostro mancano assolutamente e converrebbe assumerli arbitrariamente per congettura, ciò che toglierebbe ogni valore al risultato.

Tuttavia considerazioni di altro genere fondate sulla forma del ghiacciaio confortano l'ipotesi di un clima rigido. Vediamo infatti che il ghiacciaio dopo essersi sviluppato dentro la valle sopra 800 km. di superficie, giunge presso Andrate (Sez. H-H della carta) alla quota di 1000 circa, e per smaltire la portata che ancora conserva, deve espandersi nella pianura sopra una superficie di 200 km., e scendere alla quota di 300 m.

Negli attuali ghiacciai delle Alpi la parte inferiore, dove si verificano delle ablazioni da 7 a 15 m. e più all'anno, rappresenta una frazione generalmente assai piccola dell'intera superficie del ghiacciaio propriamente detto, dal 10 al 20 % al massimo e va continuamente restringendosi, in modo da far terminare il ghiacciaio a punta, come può vedersi sulle carte di qualunque ghiacciaio alpino. Nel ghiacciaio valdostano invece, e nei maggiori suoi contemporanei, la larga espansione della parte inferiore dimostra la tendenza a sviluppare al massimo le aree di maggiore ablazione, indizio questo di lentezza e scarsa efficacia in quest'ultima, e per ciò di clima freddo.

E che verso la quota di 1000 m. incominciassero veramente le forti ablazioni è dimostrato dal fatto che verso questa quota incominciava la parte terminale di tutti i ghiacciai delle Graje e Pennine sia che essi rimanessero entro valle come quelli delle Valli di Lanzo e dell'Orco, sia che si espandessero nella pianura come nella Valle d'Aosta, nella Valle di Susa e nel ghiacciaio del Ticino, come ho già detto, specificando gli esempi, in un'altra occasione (1).

Due altre circostanze dedotte dal profilo e dalla carta indicano che l'ablazione e per conseguenza anche la velocità non potevano essere molto maggiori di quanto ho ammesso nei miei calcoli. La prima è l'andamento del profilo che mostra la lievissima inclinazione del ghiacciaio a monte di S. Grato.

Siamo in presenza di un vero rigurgito glaciale a monte della sezione ristretta: la massa fluente dovette innalzare il suo livello per acquistare la velocità necessaria a vincere l'ostacolo, raggiungendo una potenza di quasi 1300 m., non superata nemmeno dai ghiacciai che occupavano le profonde conche dei laghi lombardi, ed offrendo alle cause d'ablazione una larga superficie pianeggiante che abbiamo calcolata in 658 km.^{2}, il triplo di quella dell'attuale Verbano. Questo è un indizio di scarsa efficacia di tali cause altrettanto eloquente quanto l'altro fatto del rapporto di 2.1 fra le superfici di alimentazione e d'ablazione, che significa essere in proporzione dell'alimentazione, la superficie di smaltimento poco attiva, non ostante la sua favorevole esposizione meridionale. Com'è noto i ghiacciai del versante opposto avevano un rapporto di 3, e per ciò superfici d'ablazione relativamente più efficaci, per quanto in latitudine più alta di parecchi gradi.

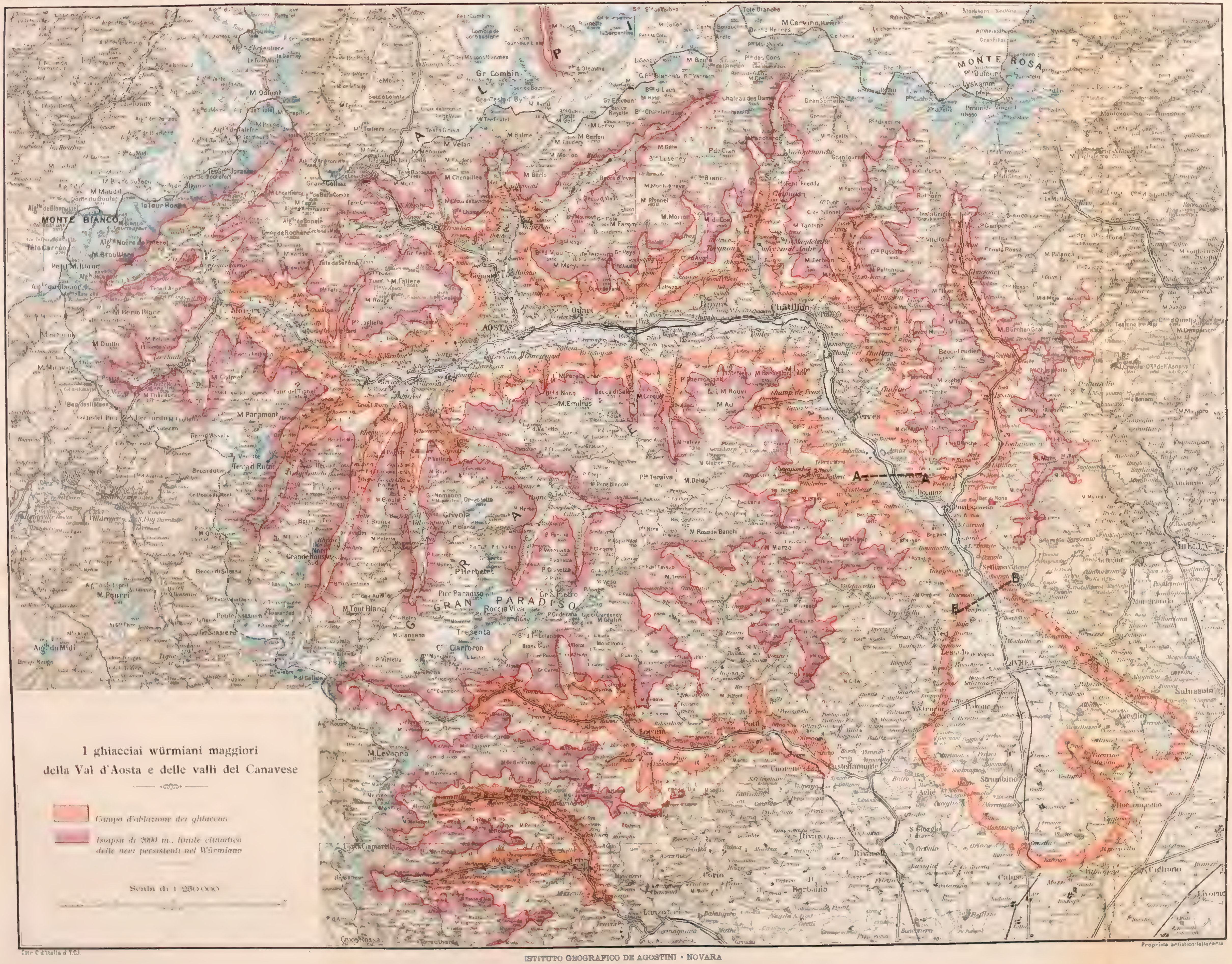
Infine un'ultimo criterio per giudicare dell'altezza dell'ablazione e quindi di quella delle precipitazioni ci è offerto dal paragone del volume del ghiacciaio, calcolato in precedenza in 884 km.^{3}, colla portata totale di km.^{3} 5,109. Questo rapporto è di circa 173, il che equivale a dire che, ferme le ipotesi fatte, il ghiacciaio può immagazzinare la portata di 173 anni.

Siccome nei ghiacciai attuali il calcolo del volume totale non si puo generalmente fare non conoscendosi la forma del letto, manca un mezzo di confronto immediato, ma lo si puo ottenere indirettamente. Siccome nelle sue fasi di espansione e di equilibrio un ghiacciaio è vivo in ogni sua parte, il suo intiero volume deve stare n un certo rapporto colla sua portata, a differenza di quanto avviene ad esempio in un lago, nel quale tutta la parte al disotto della soglia dell'emissario è idraulicamente inerte ed indipendente dalle variazioni di portata degli influenti. Il volume di un ghiacciaio quindi deve essere in relazione abbastanza diretta colla velocità media di deflusso, tanto che in generale a parità di altre condizioni la si vede aumentare colle dimensioni del ghiacciaio. Così ad esempio nel grande ghiacciaio di Aletsch, il maggiore delle Alpi, la velocità annuale verso la metà del corso è di m. 180 e la lunghezza massima di 26 km.; dividendo quest'ultima cifra per la velocità si ha il rapporto 144, che ove potesse ammettersi nel ghiacciaio velocità costante e sezione costante, rappresenterebbe il numero di anni occorrenti ad una molecola di neve a percorrerlo, e per cio anche il numero delle portate annuali immagazzinate. Ora l'ipotesi di velocità e sezione costanti è tanto lontana dal vero che al più il numero 144 può considerarsi come un'indice del numero minimo di annate che il ghiacciaio può immagazzinare nel suo seno. D'altra parte lo Heim ha calcolato per lo stesso ghiacciaio che una molecola di neve impiegherebbe 450 anni a percorrerne tutta la lunghezza, dalla punta della Jungfrau fino al termine. E tale numero, ove sia stato calcolato esattamente, rappresenta un massimo, non solo non superabile ma nemmeno raggiungibile. perchè della neve di ogni annata solo una parte piccolissima giunge a percorrere l'intiera lunghezza del ghiacciaio, mentre tutto il resto è eliminato assai prima, l'ablazione incominciando al limite delle nevi perpetue. Per ciò il numero di annate di neve realmente immagazzinate nell'Aletsch è una cifra intermedia fra 144 e 450 e può darsi sia compresa fra due e tre secoli.

---

(1) Cfr. *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno 1911.* Boll. del R. Com. Geol. d'It., vol. XLIII, 1912, fasc. I, pag. 37.

Se paragoniamo questa cifra col numero di 173 che abbiamo trovato pel rapporto fra volume e portata nel ghiacciaio valdostano, vediamo che è più vicino al minimo che al massimo trovati pel ghiacciaio di Aletsch, il chè indicherebbe essere il valore della portata certo non esagerato per difetto, ma piuttosto per eccesso e che per ciò non è probabile si sia ammesso un'altezza d'ablazione troppo piccola.


Campo d'ablazione dei ghiacciai
Isoipsa di 2000 m., limite climatico delle nevi persistenti nel Würmiano
Scala di 1:250 000
A L P I
G R A I E
MONTE BIANCO
MONTE ROSA
M. Cervino
GRAN PARADISO
Grivola
AOSTA
Châtillon
Ivrea
Biella
Lanzo
Cuorgnè
Castellamonte
A
A
B
B

I ghiacciai würmiani maggiori della Val d'Aosta e delle valli del Canavese

Estr. C. d'Italia d. T.C.I.

Proprietà artistico-letteraria

ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI · NOVARA

V.

VENTURINO SABATINI

NOTE SUL TERREMOTO DI LINERA DELL'8 MAGGIO 1914

PARTE I.

LE CAUSE.

§ 1. — Area colpita, epicentro, accidenti geologici.

Il terremoto dell'8 maggio 1914 fu detto di Acireale non già dal nome della ridente cittadina che non ebbe danni di sorta, bensì da quello del circondario sopra una parte del quale i danni si produssero. Meglio che « di Acireale » si doveva dire « terremoto di Linera » perchè fu questa borgata la maggiormente colpita insieme alle frazioni Cosentini, Beata Vergine della Catena e Passo Pomo che ad essa e a Bongiardo si riattaccano per l'ubicazione contigua [1]. Le case di questi abitati, occupate da circa 1650 persone, sono completamente abbattute, parte per opera del terremoto e parte per ordine delle autorità perchè divenute inabitabili e pericolose. Sono da eccettuare solo poche case di Cosentini ancora abitate, sebbene danneggiate fortemente [2]. I danni accertati negli aggruppamenti di case si possono dedurre dal quadro seguente, redatto dall'ufficio del Genio Civile di Catania. Non vi sono compresi quelli delle case sparse nella campagna per quanto numerose, nè quelli delle chiese, qualcuna delle quali, come le chiese di Linera e della Beata Vergine della Catena, crollarono in parte e nel resto furono abbattute dopo, e parecchie altre divenute seriamente pericolose. Nè vi sono compresi il numero dei morti che, per la ragione che dirò in seguito, furono di appena una settantina, nè quello dei feriti anch'essi poco numerosi in proporzione.

---

[1] Cosentini e Passo Pomo non sono indicate nelle carte topografiche locali, la cui pubblicazione risale al 1895, quando le dette borgate non esistevano ancora od esistevano con poche case annesse a Linera e a Bongiardo.

[2] Linera pr. detta conta 500 abitanti, la Beata Vergine della Catena 250, Cosentini 600 e Passo Pomo 300.

Va notato che la popolazione agglomerata delle singole borgate non è quella risultante dall'ultimo censimento (1911) poichè si è già di molto accresciuta, e fu determinata approssimativamente in base ai dati forniti dalle autorità comunali. Anzi molte frazioni non furono nemmeno considerate nel censimento anzidetto poichè si costituirono dopo, e di parecchie non è nota la popolazione non essendo ancora ben delimitati i loro abitati a causa del grande sparpagliamento delle case che li vanno componendo disseminandosi un po' dovunque nell'ubertosissima plaga del territorio di Acireale.

Quadro dei danni prodotti nelle borgate colpite dal terremoto dell'8 maggio 1914.

BORGATE	Popolazione agglomerata in cifra tonda	Numero di case crollate quasi totalmente	Numero di case crollate in parte	Numero di case fortemente lesionate	Numero di case lievemente lesionate
Linera pr. d.	500	60	30	10	—
B.ª V. della Catena	250	20	20	15	—
Passo Pomo	300	30	20	10	—
Bongiardo pr. d.	500	5	25	70	—
Cosentini	600	40	40	50	—
Zerbati	300	10	15	25	—
S.ª M.ª dei Malati	1000	40	60	95	—
S. Cosimo	200	—	—	15	30
Guardia	1300	—	10	90	150
S.ª Venerina	2100	—	—	100	440
Dagala	1300	10	10	45	100
Civita	?	5	6	5	—
Camelliere	?	—	—	—	30
Sarro	?	—	—	—	20
Pisano	650	—	6	50	80
Fleri	800	—	—	5	60
Zafferana Etnea (centro)	3100	—	—	10	100
Stazzo	400	—	—	—	
S.ª M.ª delle Grazie	?	—	—	10	20
Loreto	?	—	—	3	
Rocca d'Api	150	3	3	5	15

Le mie escursioni, durate nove giorni, ebbero uno scopo pratico e quindi non posseggo elementi sufficienti pel tracciamento delle curve sismiche, sia pure intese con quella sola approssimazione con la quale è lecito ottenerle. Ma è sicuro che l'epicentro debba comprendere: Linera, Cosentini, Beata Vergine della Catena, e Passo Pomo fino a Bongiardo propriamente detto, nei quali, tra l'opera del terremoto e le demolizioni, la rovina è completa; una parte di Santa Maria dei Malati o Malati in cui la rovina è anche grande; la zona tra Carico, che sta a Nord di Malati, e la falda a valle di un tratto di ferrovia di circa mezzo chilometro a Nord della galleria di Santa Tecla [1]; e finalmente il cimitero di Zafferana, posto nella regione di Rocca d'Api e mostrante un'intensità ugualmente forte nelle scosse subite. Si può quindi come prima approssimazione dell'epicentro disegnare, come si è fatto nella cartina annessa a queste note, una curva molto allungata intorno ad una linea che dallo sbocco Nord della suddetta galleria passa per Carico, Linera, Passo Pomo e Rocca d'Api. È questa la direzione lungo la quale Gaetano Platania trovò una zona di fratture che chiamò con locuzione abbreviata «la frattura di Santa Tecla», e sulla quale ritornerò in seguito.

Dai due lati di tale allineamento i danni si vanno attenuando sensibilmente. Così ad Est da Bongiardo a Santa Venerina, non che verso *Le Aguzze*, e ad Ovest a Pisano. Invece spostandosi ancora più verso Pennisi (Zerbati) e la Beata Vergine delle Grazie si ha un ricorso di forti danni dove G. Platania ha già indicata una seconda zona di fratture più o meno parallela alla precedente e passante appunto per Pennisi e Grazie con continuazione fino alle Fossazze. Di questa zona e della precedente il Prof. Platania mi mostrò le tracce ancora visibili in alcuni punti all'epoca della mia visita, giacchè negli altri siti, specialmente nei terreni vegetali, erano generalmente scomparse. Si può quindi correggere l'epicentro disegnato aggiungendovi una gobba a sinistra per includervi Pennisi, e forse anche le Grazie; oppure aggiungendovi un'altra piccola curva staccata dalla precedente, un po' allungata in direzione Pennisi–Grazie e racchiudente la prima località o ambedue [1].

---

[1] Nelle ferrovie è indicata col nome di galleria n. 10.

A rafforzare tali conclusioni riporterò, dalla relazione citata a pag. seg., un semplice calcolo fatto sul quadro precedente. Se si calcolano le somme dei numeri delle case crollate totalmente e parzialmente, proporzionalmente a mille abitanti e per ogni borgata, vedremo che

Passo Pomo	darà la somma	170
B. V. della Catena	»	160
Linera p. d.	»	150
Cosentini	»	134
Malati	»	100
Pennisi (Zerbati)	»	88
Bongiardo	»	60
Rocca d'Api	»	49

Ed è notevole che Bongiardo che dista da Linera per 700–800 m. figura già per 60, e S.ª Venerina a poco meno di 1500 m. per danni minori, senza case crollate, ma col più forte numero di lesioni fra tutte le altre borgate colpite. Quanto a Rocca d'Api, se figura per 40, il suo nome non entra nell'epicentro solo per le case, ma anche pei forti dissesti del cimitero, che è quello di Zafferana. Forse ad essere più rigorosi solo Passo Pomo, Linera, Catena e Cosentini dovrebbero entrare nell'epicentro, il resto formando già un'area di 2° ordine. Ma è bene ricordare che il grado di precisione nella misura di una grandezza non deve superare il grado di variazione di questa grandezza.

Se ora passiamo alla considerazione delle borgate che ebbero case in generale crollate solo parzialmente ed in numero sensibile ma non preponderante, troveremo un'area limitata da una curva di cui una parte passerebbe pei pressi di Milo, di Zafferana, di Aci S.ª Lucia; e la parte rimanente pei pressi di Aci S.ª Lucia, mare di Santa Tecla, Puzzillo di Sopra, S. Leonardello, Dagala, Milo. Questa sarebbe approssimativamente l'area colpita.

---

[1] Sulla cartina annessa gli allineamenti delle due zone di fratture sono indicati con tratti, alcuni semplici, altri doppii. La zona di S.ª Tecla passa per Malati e Linera, quella delle Grazie per Aci S.ª Lucia e Pennisi. I tratti doppii mostrano i siti in cui fu osservata la fratturazione prodotta dal terremoto del maggio decorso. I tratti semplici sul primo allineamento indicano le parti intermedie non verificate e probabilmente anch'esse fratturate; sul secondo allineamento indicano la direzione delle fratture del 1894 e del 1907.

In un documento ufficiale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Comitato Speciale), al quale ebbi l'onore di essere aggregato [1], l'area colpita fu definita in base ai dati raccolti dal Genio Civile e verificati, e in qualche punto modificati, dalla Commissione alla quale fu dato l'incarico dello studio e delle proposte per le nuove costruzioni su di essa. Ma l'area così determinata non va presa in senso sismico, chè allora non si spiegherebbero i suoi angoli sporgenti e rientranti e tutte le altre sue irregolarità: ma va presa in senso pratico di area in cui gli aggruppamenti di case di numero superiore ad un certo limite abbiano avuto danni anche superiori a certi limiti per entità e per numero di punti colpiti. E siccome questi aggruppamenti spesso sono allungati secondo le rotabili si spiega come i confini indicati nella citata relazione seguano talvolta queste rotabili. E debbo aggiungere che i limiti suddetti non potendo essere in alcun modo precisati spiegano altre irregolarità, che purtroppo si manifestano del pari nelle vere curve sismiche. Basta dare un' occhiata ad una qualunque delle scale su cui esse si basano per capire come ne sia incerto il tracciamento, e come quella continuità che mostrano nella maggior parte dei casi sia ottenuta con troppo arbitrarie correzioni. Difatti appena nel termine « case crollate interamente » si guardi ai troppi elementi indipendenti dal terremoto che possono ritardare od accelerare la caduta delle case, o impedirla, o provocarla sotto l'azione di cause molto più modeste, elementi che il profano di ingegneria ignora e che l'ingegnere si trova nella impossibilità di valutare, si vede come siano poco attendibili certe curve meravigliose non solo per continuità di andamento, ma anche per regolarità di forma. Non ci sono che gli strumenti che possano misurare il valore e la direzione delle scosse, ma di strumenti non se ne trovano che pochi, quando non mancano affatto, nelle regioni sismiche, invece di quel grandissimo numero che sarebbe necessario. E si aggiunga che nemmeno gli strumenti bastano ove si ricordi come e quanto le scosse debbano esser modificate dalla natura geologica del suolo, e dagli accidenti di quest'ultimo in profondità ed in superficie [1].

---

[1] *Relazione della Commissione per la determinazione delle aree sismiche sulle quali debbono vietarsi le nuove costruzioni nella regione colpita dal terremoto dell'8 maggio 1914 in provincia di Catania.* Unione Editrice, Roma, 1914.

I grandi terremoti che devastano la Calabria e il vicino Messinese sono considerati come tettonici, sia perchè hanno grande estensione in superficie, sia perchè non sono in rapporto con fenomeni vulcanici. Se un elemento estraneo all'assestamento interviene in essi può dirsi che questo sia il movimento di frana, come ho sostenuto in scritti antecedenti [2]. In general questi terremoti non sommuovono le regioni vulcaniche vicine, che hanno pure i loro terremoti distruttori, ma nei quali pare che la causa, o almeno una delle cause, sia direttamente connessa all'attività endogena. E difatti l'estensione sempre limitatissima in superficie mostra per questa seconda categoria un'origine poco profonda. L'area colpita dal terremoto dell'8 maggio decorso ebbe una lunghezza di circa 11 chilometri. Il terremoto del 1911, nella stessa regione, ebbe una quarantina di chilometri secondo l'asse maggiore dell'area di 2° grado della scala Mercalli. Altri terremoti furono compresi tra' limiti precedenti.

È certo però che sul versante orientale dell' Etna qualche altro fattore oltre il vulcanismo debba concorrere a creare condizioni diverse che sul versante occidentale, poichè, mentre sul primo si hanno frequenti terremoti distruttori, sul secondo se ne hanno di intensità generalmente moderata. Quale sia questo fattore che aggrava le condizioni da un lato solo del vulcano fu già indicato da Gaetano Platania, almeno per una parte del versante orientale[1]. Difatti ivi si producono nei terremoti delle fratture che generalmente non sono che riaperture di fratture precedenti. La più importante è quella detta di Santa Tecla (V. cartina annessa), e il Prof. Platania ne descrive nel modo seguente i tratti osservati nell'ultimo terremoto:[2]

---

[1] È questa la ragione per la quale in precedenti pubblicazioni ho detto non già che le curve sismiche siano inutili (come è parso al mio valoroso amico il Dott. Martinelli), ma che debbano essere considerate per quello che sono, indicazioni cioè di valore approssimativo, tanto più utili per quanto di più grandi dimensioni effettive o rappresentate a scala più piccola, senza pretendere che indichino profondità di centri che nei grandi terremoti tettonici non esistono, o peggio ancora che rivelino unità o molteplicità di tali centri.

[2] *Contribuzione allo studio dei terremoti calabresi*. Boll. Com. Geol., 1909.

« Partendo da mezzogiorno il primo accenno della frattura si « ha ad oriente nella casina Nicolosi a S.ª Tecla, con direzione quasi « Sud-Nord. Poi si osserva nella vigna adiacente e nella strada che « la fiancheggia, poi nell'agrumeto contiguo di Salvatore Russo Pe- « corella, nella vigna del Sig. Fr. Pennisi, nella strada provinciale, « nel giardino di Pennisi Forgisi, nel giardino di Rosario Russo « Pecorella, nell'agrumeto di Nicolosi. In questo tratto la direzione « delle fratture è N. 35° O. nella stradella dalla provinciale al mare; « N. 25° O., poi N. 30° O., poi N. 10° O., poi N. 35° O. nel giar- « dino di Salvatore Pecorella; e NO. nella vigna Pennisi. La frat- « tura si ritrova nella linea ferroviaria presso il casello baraccato, lì « ove si contorse il binario, e poi lungo il pendìo del burrone sopra- « stante, con direzione presso a poco N. 30° O. Indi nella via che dalla così detta *Cisterna a due bocche* scende verso Mortara (tre lesioni « dirette N. 30° O.) e nei due vigneti contigui si vede proseguire fin « nella strada provinciale che ne è attraversata e presenta un lieve « avvallamento, come ancora nel successivo agrumeto di Monaco « (sempre con direzione N. 30° O.). A Linera se ne osservano due « nella strada provinciale al di qua del ponte, con direzione sinuosa, « ma approssimativamente N.O., e una numerosa serie nella via « Presti di Linera stessa da Nord a Sud con tendenza verso Ovest. « Sono 16 fratture presso a poco parallele sopra circa 80 metri di

---

[1] *Origine della Timpa della Scala*, Boll. Soc. Geol., 1905.

Su un moto differenziale della spiaggia orientale dell'Etna, Congr. Geogr. It., II, Sez. I, Napoli, Tocco Salvietti, 1905.

[2] Lettera all'A. del 12 ag. 1914, e Relaz. cit.

« lunghezza. Altre si ritrovano fra Linera e Passo Pomo. Finalmente « le ho constatate a Passo Pomo e anche qui sono dirette da Nord « (pochi gradi Ovest) a Sud. I danni di Princessa e Rocca d'Api « sono nella direzione generale della linea che unisce fra loro i punti « in cui si osservano le fratture del suolo.

« La larghezza di queste fratture varia in generale fino a 40 cm., in « qualche punto raggiunge un metro. Dove non sono multiple, parallela « ad una frattura più larga se ne vede una seconda più stretta alla « distanza da 2 a 20 metri. Non di rado il labbro orientale è abbassato fino a 40 cm. (fig. 1). Nella « vigna Pennisi in un' antica depressione si produsse uno sprofondamento di m. 1,70 da cui « partono piccole fratture radiali « (fig. 2).

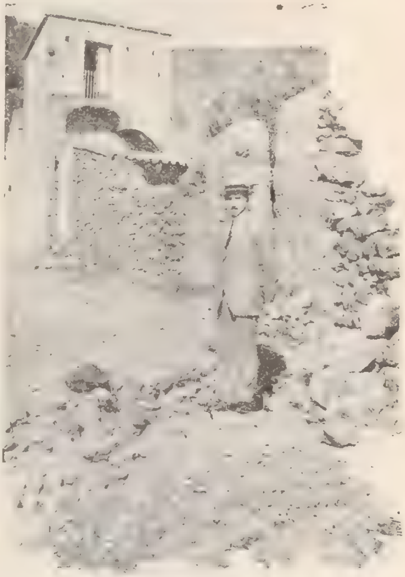


Fig. 1. — Frattura con dislivello di 30-40 cm. Sul labbro rimasto al vecchio livello, più alto, si vede una borsetta. (Strada che dalla rotabile provinciale scende al mare, nei pressi di S.ª Tecla. Fot Platania).

« Le abbondanti piogge ca- « dute dopo la visita della Commissione in molti siti fecero sparire « le tracce di queste fratture, in « altri le accentuarono ».

Il Prof. Platania crede che la Timpa della Scala, la quale è un'alta ripa che si solleva bruscameate dalla spiaggia per un' altezza di 50-100 m., e che comincia a Capo Molini per arrivare a Santa Maria dei Malati, prima con direzione Sud-Nord, poi volgendo a N.N.O., debba la sua formazione ad un sistema di fratture per cui il suolo si va sollevando ad Occidente con o senza abbassamento della parte opposta [1]. Lo stesso Platania mi fece notare che la citata casina Nicolosi ha una terrazza divisa dalla frattura in due parti con dislivello crescente. Qui e in qualche altro sito pare che la fratturazione produca un bradisismo, ove si consideri il movimento differenziale lento e continuo tra' due labbri, e ove si potesse accertare in seguito che si tratta di movimento alternante[1]. Ma tanto questi fenomeni continui quanto quelli dell'aprirsi e riaprirsi di tratti di fratture si manifestano in punti numerosi corrispondenti ad un allineamento chiamato per brevità la frattura di Santa Tecla,

---

[1] Loc. cit.

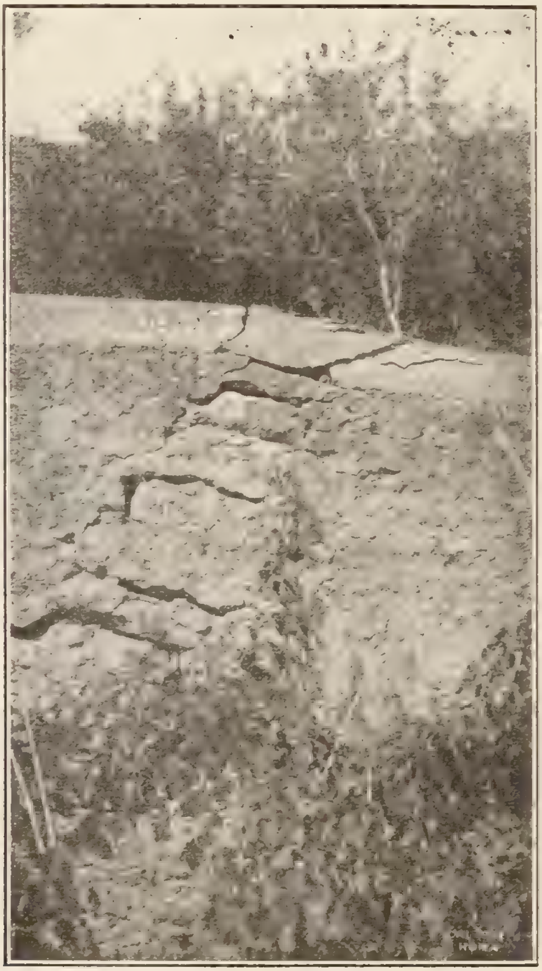


Fig. 2. — Muro frontista della proprietà Pennisi sulla provinciale. Sua fratturazione e abbassamento della parte destra per effetto della frattura di S.ª Tecla che l'attraversa. (Fot. Platania).

---

[1] G. Platania. *Su un moto differenziale*, ecc.

ma che in effetti è una lunga zona fratturata. Difatti la direzione delle fratture accertate, che spesso sono parechie e parallele, non concorda con l'allineamento dei siti fratturati. Tale allineamento può indicarsi schematicamente con la fig. 3 che riassume i dati del Platania, ed esprime il fatto che una striscia di terreno, la quale è larga in media 10-15 metri, con un minimo di 2 m. ed un massimo di 80, segue direzioni diverse ma in media di N.O., ed è tutta fratturata con fratture che generalmente sono dirette N.N.O. Questo fatto è in relazione con la superficie di scorrimento dei materiali vulcanici superiori e con le variazioni nel grado della loro discontinuità.

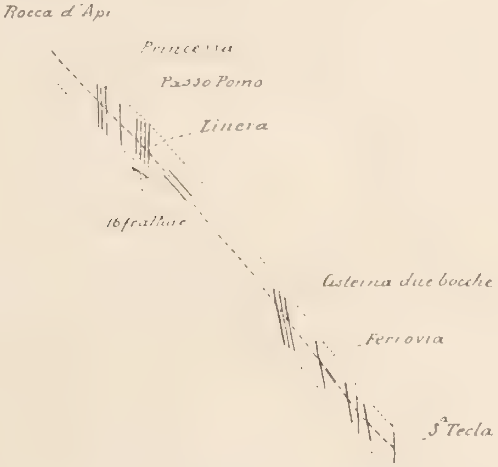


Fig. 3. — Rappresentazione schematica della frattura (zona fratturata) di S.ª Tecla.

Quanto all'altra frattura, cui ho pure accennato antecedentemente, quella da Pennisi alle Fossazze (V. cartina), pare debba considerarsi come frattura unica, poichè qualche lesione, come nella vigna Fiandàca era diretta N. 25° O., nella stessa direzione dell'allineamento dei punti fratturati. Queste lesioni si riprodussero nel terremoto del 1907 e pare anche in quello del 1894, come fu affermato dagli abitanti di quei dintorni, che aggiunsero potevano giudicare della profondità di una di esse dal tempo durante il quale sentivano rimbalzare tra le sue pareti le pietre che vi gettavano dentro. Uno stesso muro appartenente alla Villa Fiandàca cadde nel 1907 ed è caduto nuovamente a causa dell'ultimo terremoto. Nella vicina chiesa della Beata Vergine delle Grazie una frattura con direzione N.O. si segue nel pavimento e nel muro vicino, e non è da porre mente alla direzione alquanto diversa da quella determinata direttamente sul terreno perchè tali direzioni vengono più o meno modificate dall'orientazione, dalla forma e dalla natura delle costruzioni.

E va notato come in corrispondenza di tale frattura l'area colpita si prolunga verso S.O., onde, se l'intensità delle scosse va diminuendo, all'avvicinarsi di una zona fratturata si riaccentua, raggiungendo dei massimi sulle fratture e spostando le curve seguenti. Questo fatto in una regione di costituzione geologica uniforme e con curve determinate bene da gran numero di stazioni sismiche deve apparire nettissimo visto che se ne hanno indizii frequenti.

Tanto nell'ultimo terremoto che in altri precedenti si è notato che la parte ad Est delle suddette zone di fratture è stata sempre la più danneggiata [1]. E mentre la verifica della loro esistenza si fa, come si è detto, direttamente sul suolo, quella della loro azione è dimostrata dai danni che le picchettano. Abbiamo visto che tali danni per l'ultimo terremoto sono stati le rovine presso lo sbocco Nord della galleria di Santa Tecla, quelle di Malati, Linera, Beata Vergine, della Catena, Cosentini, Passo Pomo e Rocca d'Api per la prima zona; e le gravi lesioni della Beata Vergine delle Grazie e di Pennisi per la seconda.

Il riaprirsi dunque delle stesse fratture; la loro direzione in generale più o meno parallela a quella del versante orientale dell'Etna, e i danni che di tali fratture picchettano la zona sono le prove di un dissesto profondo interessante l'intera falda di materiali vulcanici con movimenti di frana sopra le sottostanti formazioni plioceniche. Quanto ai terremoti precedenti è risaputo dagli autori che se ne occuparono quali il Grassi, l'Arcidiacono, il Silvestri, il Riccò, il Baratta, il Platania, ecc. che essi ebbero curve sismiche molto allungate, più o meno estese, e con gli assi maggiori grossolanamente coincidenti, le loro aberrazioni forse dipendendo dall'incertezza della loro individualizzazione, dovuta a tutte le cause a cui ho già accennato. Ed è così che gli stessi nomi di Santa Venerina, Bongiardo, Linera, e dei dintorni di Santa Tecla hanno avuto il triste privilegio di figurare nel maggior numero dei terremoti etnei che la storia ricorda, specialmente di quelli più noti avvenuti dalle origini del secolo XIX a tutt'oggi. Nel solo intervallo dal 1855 al 1914 si sono avuti in questa regione 17 terremoti disastrosi, cioè in media *uno ogni tre anni e mezzo* [1].

---

[1] Nel terremoto del 1894 le case sulla frattura Pennisi-Fossazze e quelle ad Est di essa furono danneggiatissime, mentre quelle ad Ovest furono appena lesionate.

Conchiudendo questo primo paragrafo, si può ritenere dimostrato:

1. L'esistenza di due zone di fratture nell'area colpita dal terremoto dell'8 maggio decorso;
2. La loro azione accentuante sulle scosse, per cui può asserirsi che terremoti di non grande entità riescono disastrosi lungo certi allineamenti.

Si tratta quindi di un fenomeno che andrebbe studiato a fondo, e che oltre ad un interesse scientifico ne ha uno pratico per l'incolumità d'una plaga intensamente abitata. E il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici si preoccupò di tale conclusione, a cui era già venuta la Commissione citata, e decise di far eseguire uno studio completo sull'intero versante orientale dell'Etna, così spesso e così violentemente colpito.

§ 2. — COSTITUZIONE GEOLOGICA DEL SUOLO DELL'AREA COLPITA.

In questo secondo paragrafo saranno maggiormente sviluppate le conclusioni a cui è giunta la Commissione di cui ebbi l'onore di far parte sulla natura del suolo dell'area colpita dal terremoto dell'8 maggio.

---

[1] Oltre che il Baratta ed altri, cito per la bibliografia una pubblicazione della *Commissione Censuaria* del Comune di Acireale: *Voto alle competenti autorità catastali in ordine alla classificazione della zona di terreni di questo comune prevalentemente battuti dai terremoti.* Acireale, Tip. Edit. XX secolo, 1913. A tale pubblicazione è allegato un cenno sui terremoti del versante orientale dell'Etna, dal 1805 al 1911.

Nella zona in discorso non esistono che deiezioni vulcaniche. Per lo più sono lave scoriacee sovrapposte, generalmente ridotte ad ammassi di scorie di molta potenza con vene di lava continua che talora le cementano a guisa d'infiltrazioni simulanti banchi e filoni, ma che non di rado non vanno di là di mezzo metro, un metro di spessore massimo. Sono i punti in cui la lava conservando una più alta temperatura ha potuto rimanere abbastanza liquida e quindi non è giunta a frantumarsi durante l'avanzata. Queste vene solo eccezionalmente raggiungono molti metri di potenza e costituiscono nuclei solidi, che possono alimentare l'estrazione di una pietra adoperata per usi molteplici (costruzioni d'ogni genere, pavimentazioni stradali, inghiaiate, ecc.). La massima parte di queste deiezioni è dunque costituita dagli ammassi scoriacei in cui la colata si frantuma a distanze più o meno grandi dalle bocche d'emissione mischiandosi alle ceneri che sono principalmente il prodotto dello stritolamento delle stesse scorie durante il lento ma lungo movimento della loro massa sotto l'azione del rimescolamento e della enorme pressione. A questo insieme di scorie e di ceneri impalpabili si dà localmente il nome di *rifusa*.

Come si comporta questo materiale sotto l'azione delle scosse?

Sono noti gli esempii della Germania del Nord, delle steppe russe, delle *pampas* americane il cui suolo è costituito da un materiale alluvionale e quindi mobile, ma nel quale le vibrazioni per urti provenienti da grandi profondità si spengono a causa del forte spessore. Perciò in quelle regioni i terremoti sono quasi sconosciuti. Nel materiale soffice della regione etnea in discorso lo spessore, malgrado le apparenze contrarie, non può essere troppo forte poichè molti indizii conducono a ritenere abbastanza alto il livello delle sottostanti formazioni sedimentarie. Così a Maletto, sull'altro versante, le arenarie salgono a 1100 metri d'altitudine, ciò che induce ad ammettere forti pendenze nel basamento della massa vulcanica. Ma ciò che più monta è che la parte ora descritta di questa massa non ha una sufficiente uniformità, poichè i banchi solidi che l'attraversano e i nuclei che vi sono inclusi ne debbono modificare singolarmente l'elasticità da punto a punto. Difatti da punto a punto si ha dove uno strato soffice più o meno spesso e dove strati sottili dello stesso materiale alternanti con banchi di lava continua. Ne deriva un'ineguale trasmissione degli urti, una generalizzazione delle condizioni sfavorevoli di un terreno in parte costituito di materiali frammentarii e in parte di roccia continua e dura. E finalmente le fratture che da poco si vanno identificando sul versante orientale potrebbero essere indizio, come si è già detto, di uno scorrimento sull'argilla sottostante, se pure il medesimo non si complica con un fenomeno anche più profondo. Nel primo caso sotto l'azione delle scosse si determinano scorrimenti franosi piccoli in sè stessi, ma considerevoli per gli effetti disastrosi che producono, specialmente in un paese dove si costruisce male, e talvolta si costruisce molto alto. Nel secondo caso le scosse medesime devono anche più facilmente spostare le masse superiori per effetto delle fratture profonde. E così quel materiale mobile che se fosse di grande spessore, di costituzione uniforme e non capace di scorrere sopra le qualsisiano rocce su cui si appoggia, sarebbe di una grande stabilità e produrrebbe l'estinzione delle vibrazioni sismiche dentro la sua massa, essendo invece meno stabile sulle sue basi e di costituzione così ineguale trasmette le vibrazioni dove più dove meno, dove forti dove debolissime tra punti molto vicini, e realizza le peggiori condizioni rispetto ai moti sismici.

§ 3. — SISTEMI COSTRUTTIVI SULL'AREA COLPITA.

È assai difficile dire fra le tre cause dei disastri connessi ai terremoti calabro-siciliani: violenza delle scosse, cattiva costituzione del suolo e pessimi sistemi costruttivi, quale sia la più grave. Ho già avuto occasione di dubitare che il terremoto sia, almeno nel maggior numero dei casi, il maggior responsabile. Altri molti prima di me hanno notato che con una maggiore accortezza da parte dell'uomo questi disastri, che funestano l'Italia così spesso e impoveriscono intere regioni, potrebbero ridursi di molto. L'uomo invece anche nella regione che stiamo considerando, aggiunge — e non sempre inconsciamente — quanto può del proprio per aggravare le condizioni naturali, già gravi per sè stesse.

E difatti si costruisce in pietra di lava, quindi con materiale pesante, in pezzi non squadrati (fig. 4, 5, 6), e nella cui unione la malta non potrebbe essere adoperata con maggiore parsimonia. Basti dire che gli interstizii pieni tra le pietre dei muri danno un volume complessivo molto al disotto degli interstizii vuoti. Le fondazioni, salvo in qualche rara casa signorile, anche qui sono sconosciute. Il suolo non viene spianato se è eccezionalmente costituito di lava solida, ma viene livellato con uno strato di pietre anche di lava, grandi e piccole, sul quale si spalma un po' di malta e si appoggiano tanto i muri quanto i mattoni dei pavimenti terreni (fig. 7). Le sporgenze più pronunciate, se in corrispondenza dei muri, vengono in essi inclusi a risparmio di materiale e di lavoro. Ne deriva che, a differenza di quanto si dovrebbe aspettarsi, anche sulla lava le case crollano con la stessa facilità che sulla rifusa, poichè lo strato di alcuni decimetri di blocchi e di pietre minute con cui s'inizia la costruzione costituisce una brusca soluzione di continuità tra il suolo e quello che ci si mette sopra, accentuandosi così l'intensità degli urti sismici. Perciò il suolo quanto più è solido tanto più facilmente viene così trasformato in un moltiplicatore delle scosse.

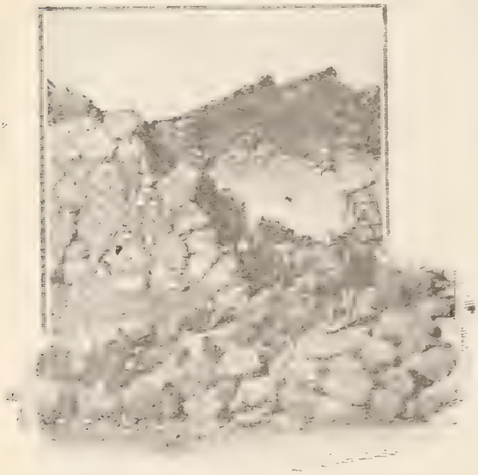


Fig. 4. — Cattiva costruzione (Malati).

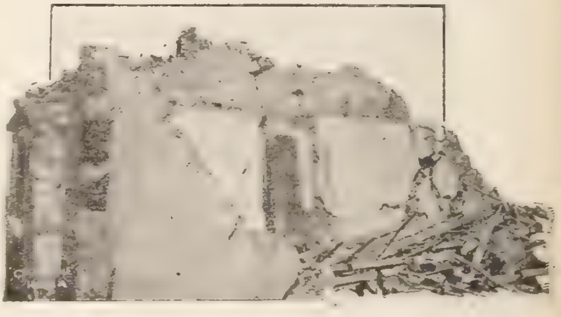


Fig. 5. — Cattiva costruzione (Linera).

Come se tutto ciò non bastasse si fabbrica indifferentemente sul ciglio dei pendii ripidi e degli appicchi. Inoltre ogni centro abitato vuol possedere la sua chiesa con facciata monumentale di 20 o 30 metri d'altezza, qualche volta con cupola di 40. È una gara tra le diverse borgate a chi può possedere la chiesa più grande e più bella. A rendere così alte le facciate contribuisce l'abolizione del campanile ordinario e la sua sostituzione con celle campanarie sovrapposte alle facciate di cui formano il coronamento (fig. 8, 9, 10), salvo qualche eccezione come nella chiesa di Cosentini (fig. 11). Inutile aggiungere che i metodi costruttivi delle chiese non differiscono molto da quelli delle case, avendo, con le scarse fondazioni, anch'esse scarsa malta e pietre generalmente non squadrate.

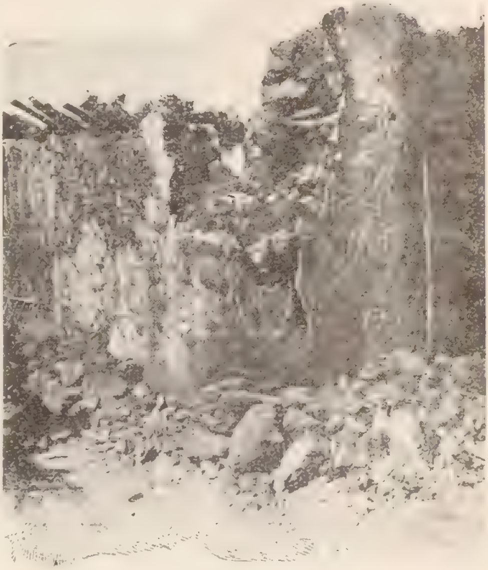


Fig. 6. — Cattiva costruzione (Cosentini)

In queste note trattando delle cause e degli effetti del terremoto di Linera non è il caso di entrare nelle norme da imporre per la scelta delle aree e pe' sistemi di costruzione. A questa parte ha già provveduto la Commissione citata con la sua relazione. Mi limiterò solo ad accennare che occorre costruire bene, cioè solidamente e a regola d'arte; occorre costruire con piccole

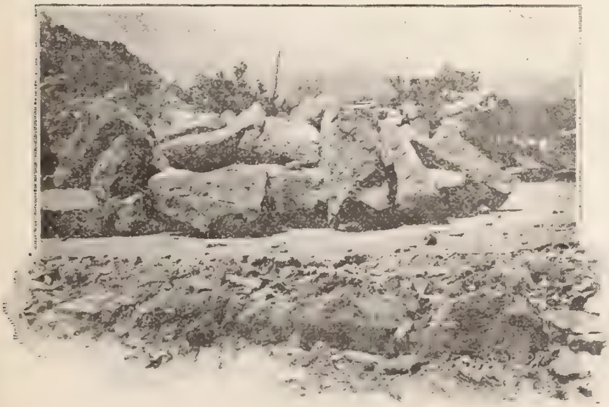


Fig. 7. — Livellazione delle ineguaglianze del suolo con blocchi e pietre, e incollamento dei mattoni dei pavimenti al disopra (Linera).

altezze e sopra banchi di lava i quali non siano troppo sottili; occorre stare abbastanza lontani da appicchi e da ripidi pendii. In tutti gli altri siti, sulla rifusa o al limite tra rifusa e lava, devono essere vietate le costruzioni definitive e permesse soltanto le provvisorie, in legno o comunque baraccate. E nell'impiego del legno si deve preoc-

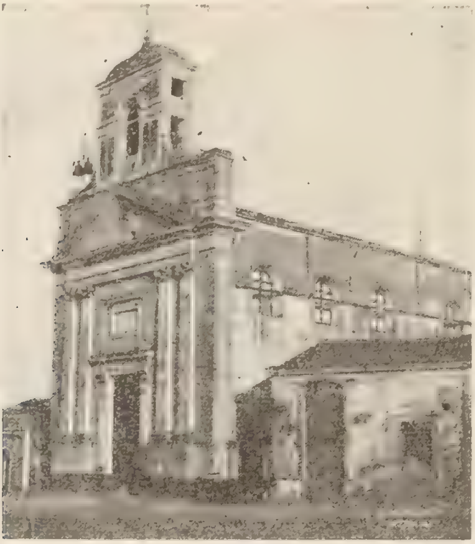


Fig. 8. — Chiesa di Bongiardo.

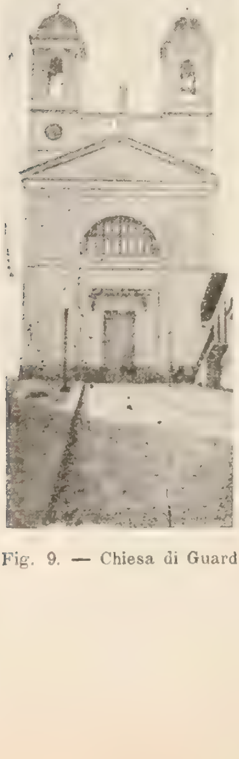


Fig. 9. — Chiesa di Guardia.

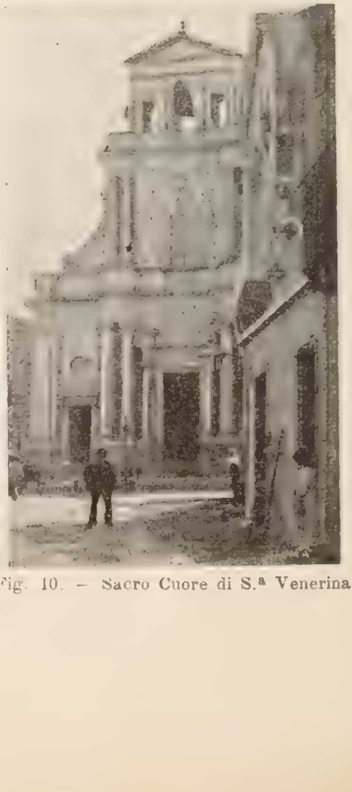


Fig. 10. — Sacro Cuore di S.ª Venerina.

cuparsi dell'opera delle termiti, delle terribili formiche da molto tempo importate in Sicilia e dove si sono già diffuse. Esse corrodono l'interno del legno fino a farne rimanere la sola parte più esterna[1].

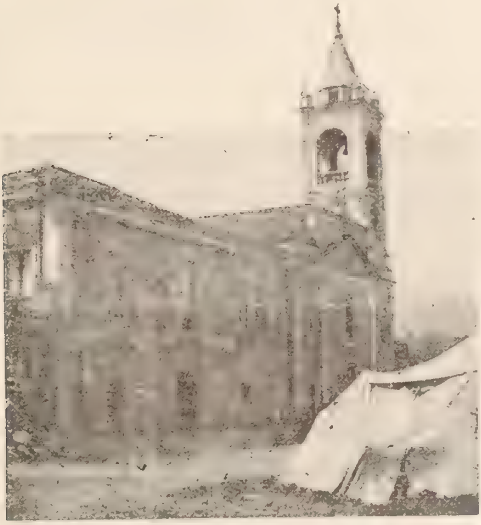


Fig. 11. — Chiesa di Cosentini.

Quanto alle chiese esistenti si dovrebbero demolir tutte, senza badare a proteste di sorta.

---

[1] Il Prof. G. Platania mi rimise una breve nota sulle termiti per farla includere nella relazione della Commissione di cui anch'egli fece parte. Ma quella relazione essendo già stampata riassumo qui le notizie fornitemi, perchè è bene siano divulgate.

La termite (*Termite lucifuga*) abonda specialmente nelle regioni etnee forse perchè favorita dal terreno poco compatto dove può nidificare, o per l'abondanza dei fichi d'India nei cui vecchi tronchi stabilisce a preferenza la sua dimora. Produce danni rilevantissimi rodendo anche i legni più duri. Il legno pare intatto all'esterno, quando è già in gran parte vuotato all'interno. Questo insetto è notissimo al Giappone, e l'Omori ne parla nel *Bulletin of the Imperial Earthquake Investigation Commissee*, vol. I, n. 2. Nella tav. XXI, fig. 9, che accompagna la pubblicazione di Omori è riprodotto il tempio della città di Shinko nell'isola di Formosa, crollato per l'azione di queste formiche.

Per combattere quest'azione occorre imbevere il legno di solfato di rame o di catrame prima di metterlo in opera, ed impedire in tutti i modi che assorba troppa umidità, la quale sviluppa la vegetazione di un fungo che le termiti coltivano nel legno per ammorbidirlo e divorarlo più facilmente.

Una buona proposta fu fatta non ricordo da chi e credo utile ricordarla. Si dovrebbero costruire le scuole con ampiezza di locali superiore al bisogno per servirsene come ricoveri dopo terremoti disastrosi. Sarebbe un avviamento a quella preparazione sismica (analoga alla preparazione militare) alla quale finora si è pensato solo nei momenti dei grandi disastri.

§ 4. — NOTIZIE SUL PERIODO SISMICO NEL QUALE AVVENNE IL TERREMOTO DELL'8 MAGGIO 1914.

Il Prof. Riccò che dirige gli osservatorii di Catania e dell'Etna deve avere raccolto un abondante materiale. Il Prof. Martinelli ha già pubblicata una nota preliminare e altra più estesa ne promette. Il Prof. Platania ha anche una sua nota in corso di stampa. Io mi limiterò perciò a riassumere una parte delle notizie sismiche raccolte dagli scienziati suddetti e comunicatemi gentilmente dal Platania.[1] Se le indicazioni orarie non sono sempre concordanti si deve, come negli altri casi, a differenze più o meno sensibili, talvolta a forti errori negli orologi.

Il quadro seguente contiene il riassunto anzidetto limitato alle indicazioni locali, registrando con la scossa dell'8 maggio decorso anche quelle che la precedettero e la seguirono. I numeri romani rappresentano i gradi della scala Mercalli, R. indica: registrato dagli strumenti, —→ indica scossa ondulatoria. Le scosse contemporanee o dovute allo stesso urto iniziale sono riunite da una grappa, gl'interrogativi (?) indicano sospetto di errore.

---

[1] Il prof. Agamennone, direttore dell'Osservatorio di Rocca di Papa mi completò le indicazioni strumentali con la sua abituale cortesia.

DATA	LOCALITÀ	ORA	NOTIZIE COMPLEMENTARI
5 maggio	Maniace	3. 15	Sensibile
	Santa Venerina	19.45	Molto forte.
	Zafferana	20. 22	VI. Panico
	Id.	22 30	III.
	Santa Venerina	22 30	Forte.
	Id.	notte	Leggera.
6 »	Catania	12. 15	R.
	Mineo	12. 15	R.
	Acireale	12. 30 ?	Avvertita da parecchi.
	Randazzo	12. 15	R. Forte. ——→.
	Messina	12 15	R.
7 »	Piedimonte Etneo	5. 10	? ——→.
	Linguaglossa	5. 20	Forte. ——→.
	Piedimonte Etneo	5 40	—→.
	Linguaglossa	5. 10	Più forte della precedente.
	Acireale	5. 15	? Lieve, avvertita da pochi.
	Catania	11.23	R. Lieve.
	Id.	18 35	R Forte in due tempi.
	Mineo	18.35	R.
	Zafferana, Santa Venerina, Viagrande, Maletto.	18.35	Forte.
	Acireale	18 35	Due tempi, intervallo 4-5": la 2ª più forte avvert. dalla popolaz.
	Catania	21.1	R. Lieve
	Mineo	22. 2	R. da un solo strumento.
	Acireale	22. 8	? Forte. ——→. Avvertita dalla popolazione
8 »	Catania, Mineo	19. 1	R. con panico, due riprese, maggiore la 2ª, ampiezza 123 mm.
	Linera, Cosentini, Passo Pomo, Beata Vergine della Catena	19 1	Rovinosa.
	Milo, Santa Venerina, Acireale, Viagrande.	19. 1	Fortissima.
	Linguaglossa	19. 1	Grande panico.
	Randazzo	19 1	V.
	Maniace	19. 1	VI.
	Maletto, Belpasso, Nicolosi	19. 1	Forte.
	Giarre	19. 1	Fortissima.
	Biancavilla	19. 1	II.

DATA	LOCALITÀ	ORA	NOTIZIE COMPLEMENTARI
9 maggio	Catania	7.0	R Lievissima
	Id.	18.45	R. Sensibile
	Randazzo	18.45	V.
	Giarre	21.0	Lievissima.
11 »	Id.	6 0	? Lieve
	Catania	6.14	R. Lievissima
	Id.	8.6	R. Lievissima.
	Id	10.27	R. Lievissima.
13 »	Mineo.	3.51	R. Lieve.
	Randazzo	3.15	V. Allarme.
	Linguaglossa	3.55	IV. → .
	Id.	3 40	VI. → .
	Giarre	23.30	Forte. boato qualche minuto avanti
	Milo	23 30	Sensibile.
	Catania	23.40	R.
	Milo	23.40	Sensibile.
14 »	Linguaglossa	0.3	Avvert. da pochi. Leggera → .
	Giarre — Forse fu una sola scossa (?)	0.20	Due scosse molto forti con intervallo di qualche secondo.
	Maniace	0.21	II.
	Catania	0.23	R.
	Acireale	0 23	Leggera.
	Santa Venerina	0.30	Forte
	Milo	0.30-0 35	Sensibile → .
	Santa Venerina	2 40	Sensibile.
	Catania	2 50	R. Lievissima.
	Milo	2 50	Sensibile. → .
	Nicolosi	2 50	Lieve.
	Giarre	3.10	Forte.
	Linguaglossa	3.45	V. → . Panico.
	Id.	6.30	? III. Avvertita da pochi.
	Mineo.	6.32	R. ad un solo apparecchio.
	Milo	7.10	Sensibile. → .
	Giarre	10.30	Lievissima.
	Randazzo	Notte	Sei scosse → . II a III.
	Linguaglossa	2.22	V. Forte. → .
	Id.	Notte	Quattro scosse, avvertite da parecchi.

La grande scossa dell'8 maggio, secondo le indicazioni degli strumenti, a Catania principiò alle $19^h1^m30^s$ e finì alle $19^h2^m29^s$; a Laybach cominciò alle $19^h2^m37^s$ e finì alle 19^h30^m, a Graz cominciò alle $19^h4^m47^s$ e finì alle 19^h24^m, ad Aachen principio $18^h7^m55^s$ e fine 19^h29^m, ad Atene principio $19^h4^m25^s$ e fine $19^h18^m13^s$, a Pulcovo principio $19^h24^m52^s$ e fine 19^h50^m, ecc. E in Italia: a Valle di Pompei (comp. vertic.) principio 19^h3^m e fine $19^h8^m32^s$, a Rocca di Papa (Microsismometrografo universale Agamennone, comp. vertic.) principio $19^h2^m44^s \pm 3^s$ e fine $19^h13^m6^s$, ecc. Da queste cifre la velocità media di propagazione si può calcolare come compresa fra 5 e 6 chil. al 1^s.

Le due scosse avvenute il giorno 7 alle 18,35 e alle 22,2 demolirono molti tratti di muri a secco. Per la prima caddero, tra gli altri, molti di tali tratti fra Malovrìo e le Grazie; e per la seconda ne caddero in contrada Fosse dell'Acqua, lungo lo stesso allineamento, che è quello della frattura Pennisi-Fossazze. La popolazione fu molto allarmata e, ritenendo che forti scosse debbano avere una replica più forte ancora, rimase accampata all'aperto. La falsa credenza per questa volta fu la salvazione. Difatti la scossa distruttrice avvenne il giorno dopo producendo un numero piccolo di vittime.

PARTE II.

GLI EFFETTI.

§ 1. — OSSERVAZIONI GENERALI.

Il terremoto dell'8 maggio 1914 fu in gran parte dell'area colpita più o meno sussultorio.

Un piccolo epicentro fortemente sussultorio e un rapidissimo decrescere degli urti nelle zone seguenti sono le caratteristiche dell'urto iniziale poco profondo. La natura principalmente sussultoria delle scosse all'epicentro e nella zona immediatamente seguente è rivelata nell'area colpita dal terremoto di cui si parla dall'abondanza di fratture orizzontali nei muri dei fabbricati e perfino nei muri a secco che limitano le proprietà, nei quali non è raro vederne parecchie sovrapposte (fig. 12).

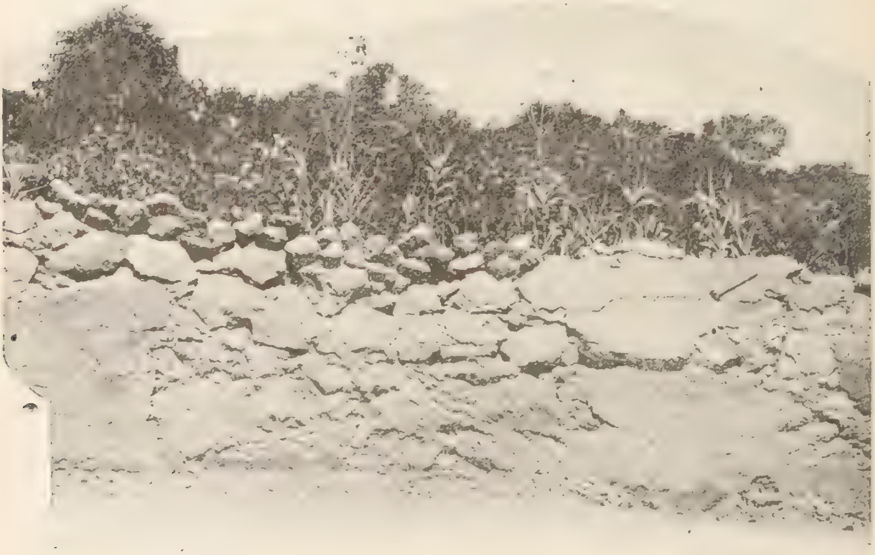


Fig. 12. — Muro a secco con lesioni orizzontali multiple e sovrapposte. (Rotabile da Malati a Giarre).

Di tali fratture darò esempii nelle pagine seguenti. È questo un fatto che colpisce l'osservatore appena giunto sul posto e che stabilisce una differenza co' terremoti tettonici o di grande estensione, come i terremoti calabresi, che producono invece lesioni dirette in tutte le direzioni, fra cui predominano quelle verticali e quelle non molto discoste dalla verticale, nella maggior parte dell'area colpita.

§ 2. — CATANIA E ACIREALE.

Acireale e Catania non sentirono che le scosse senza averne danni.

Esse si trovano per la maggior parte sopra buona lava. A Catania non occorre girar troppo per trovare strade aperte in trincea nella lava e che mostrano sezioni interessanti come nella via XX Settembre, nella via Musmeci, ecc. Ad Acireale però molte case sono sulla rifusa ed ebbero a soffrire nei terremoti precedenti, ma non già nell'ultimo perchè l'intera città si trovò fuori dell'area colpita.

§ 3. — VILLA FIANDÀCA E BEATA VERGINE DELLE GRAZIE.

Procedendo da Acireale verso Nord sulla strada di Pennisi i danni cominciano un chilometro prima di Malovrìo con crollamenti parziali avvenuti per le scosse del 7 e dell'8 maggio nei muri a secco che limitano i fondi frontisti. A meno di un chilometro dalla chiesa della Beata Vergine delle Grazie cominciano a vedersi i danni serii alle case sparse per la campagna, tra cui qualche parziale crollamento. La villa Fiandàca che trovasi presso la rotabile, a 150 metri prima della chiesa, è costituita da un solo pian terreno ed è resa inabitabile per larghe lesioni, taluna delle quali di alcuni centimetri di larghezza. Le volte, che secondo l'uso locale tanto nelle case come nelle chiese sono incannucciate, sono del pari lesionate specialmente verso i lati corti delle impostazioni. Le incavallature del tetto sono spostate ad Ovest un po' a Nord. Molti quadri appesi alle pareti rimasero in sito, ma oggetti diversi tra cui uno specchio ed un lume caddero a terra, e furono del pari rovesciate molte bottiglie in cantina. Nel terreno della vigna dietro la casina si aprì una lesione con direzione N. 25° O. che si era già manifestata nel 1907 e pare anche nel 1894, come fu detto nella parte I. Quella del maggio decorso fu quindi una riapertura che avvenne il 7 e si accrebbe l'8. A circa 200 metri a S.O. dalla casina questa vigna ha un cancello con pilastri rotti e dissestati in prossimità della detta frattura, e lungo di essa i monticoli di terreno che s'innalzano di 40–50 centimetri intorno alle viti per trattenervi l'acqua si trovarono dopo il terremoto in parte abbassati e in parte spianati. Il Prof. Platania verificò un fatto simile in altri terremoti così lungo questa frattura come lungo quella di S.ª Tecla, specialmente sul ciglio della Timpa della Scala nel tratto sotto la casa Pennisi.

La piccola chiesa della B. V. delle Grazie trovasi a circa 150 m.

a N. O. della villa suddetta. È pericolante perchè seriamente danneggiata. Oltre la lesione diretta N.O. nel pavimento e nel vicino muro, di cui si è parlato antecedentemente, e altre moltissime, sono dissestate le colonnine sotto l'altar maggiore. mentre una croce soprastante vi ha rotato di 120°.

§ 4. — PENNISI. [1]

Dopo le Grazie, seguendo la strada che conduce a Zerbati, la quale è più o meno parallela alla frattura suddetta. si vedono le case ancora in piedi, ma con gravi lesioni, salvo qualche crollamento parziale.

Giunti alla chiesa di Zerbati, non segnata sulla carta e situata a Nord di « *di* » della scritta « R. Sciare *di* Pennisi » della carta medesima, si vede il campanile con tre campane. che sormonta la facciata, due volte troncato nei suoi quattro pilastri, poco sopra le loro basi e poco sotto l'impostazione della piccola cupola superiore. Una lesione dal mezzo della piattabanda della porta d'ingresso sale fino al vertice del frontone. I due primi archi sopra la navata laterale di destra e quelli sulle due navate in prossimità dell'altar maggiore mostrano lesioni che dalla chiave salgono al cornicione superiore. Lesionato è del pari l'abside. L'organo si abbattè sulla balaustra in legno e ferro della cantoria rompendone un tratto. L'altezza della facciata col relativo campanile è di circa 20 m., e 76 gradini conducono al piano del pavimento della cella campanaria.

Continuando la strada rotabile che segue da vicino la direzione della detta frattura i danni presto si attenuano, ma deve notarsi che finora di tale frattura non si è trovata la prosecuzione di là di Pennisi.

---

[1] Pennisi è tutto il territorio su cui sono le case di questa piccola frazione. Zerbati è il nome di quella parte delle medesime che trovansi raggruppate.

§ 5. — DA ACIREALE AI PRESSI DI SANTA MARIA DEI MALATI.

Procedendo da Acireale per la rotabile verso Malati i danni nei muri a secco laterali cominciano a S. Cosimo e sono dovuti ai terremoti del 7 e dell'8 maggio. Banchi di lava si vedono affiorare in diversi punti. Più a Nord, alla quota 225, si trova una prima casa vecchia crollata (fig. 13). Avanzando ancora vanno crescendo i pezzi crollati nei muri a secco o più o meno cementati. Le numerose lesioni orizzontali in tutte le costruzioni e anche nei muri a secco colpiscono a prima vista.

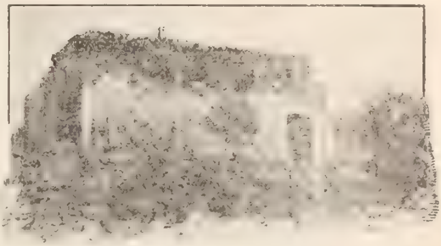


Fig. 13. — Prima casa crollata lungo la rotabile da Acireale a Malati. (Propr. Angelo Pennisi).

La casa dell'Avv. Romero è costruita sulla rifusa ed è molto danneggiata. Non potetti vederne l'interno perchè era chiusa. La facciata mostra una bella lesione orizzontale rasente la parte superiore delle cornici dei tre balconi, lungo una catena postavi anteriormente; più una serie di piccole lesioni verticali, che hanno diviso il cornicione superiore in moltissimi pezzi dei quali i mediani sono venuti in avanti, per cui l'insieme da rettilineo si è fatto curvo (fig. 14).

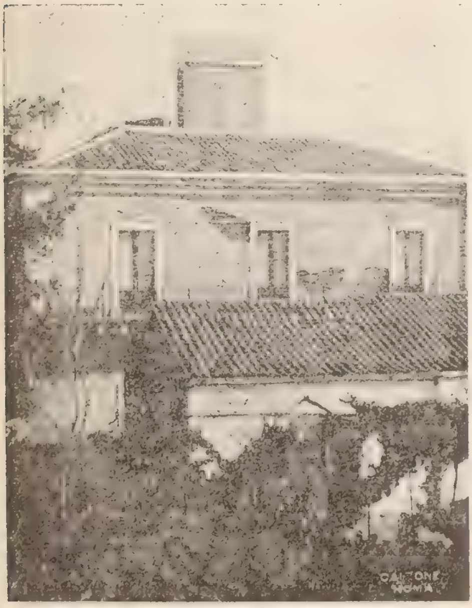


Fig. 14. — Casa dell'avv. Romero a Sud di S.ª Maria dei Malati.

La villa del Seminario costruita sulla rifusa ha subìto crollamenti parziali ed è molto danneggiata nel resto con lesioni grandi e piccole in tutte le direzioni. Un parafulmine sul tetto si è incurvato. I pilastri del pergolato che si spiccano al disopra del muro di cinta furono lesionati orizzontalmente a poca distanza dal muro stesso. Questo è a secco meno verticalmente sotto i pilastri dove ha ricevuto una semplice spalmatura esterna di cattiva malta, a pezzi discontinui. I pilastri sono di materiale lavico come i muri, con cementazione incompleta anche internamente, fatta coll'istessa cattiva malta.

§ 6. — SANTA MARIA DEI MALATI.

Avvicinandosi a Malati si vede che i danni alle case si vanno intensificando per le lesioni che vanno crescendo di numero e d'importanza e per le parti crollate. A Malati le case crollate predominano sulle altre.

A N.O. di Malati è la località detta *Carico*, ove tra la rotabile di Giarre che è in prosecuzione di quella di Acireale e la diramazione per Linera si trova un'area nella quale furono eseguiti assaggi importanti che permisero di stabilire come la rifusa continuasse senza lava interposta per parecchi metri almeno di profondità. Poco più a Nord il terreno si va sollevando in una cresta di lava porosa, che subito dopo ridiscende rapidamente dalla parte opposta. Questa cresta è la continuazione della Timpa della Scala ed indica la direzione della prosecuzione della zona di frattura di S.ª Tecla, che per brevità fu anche chiamata la frattura di S.ª Tecla senz'altro. La rotabile di Giarre scende anch'essa con forte pendenza fino ad un piccolo ponte dove il Prof. Platania mostrò ai membri della Commissione le tracce di diverse lesioni dirette N. 15° O. Nei vicini muri a secco si vedevano molte lesioni orizzontali l'una al disopra dell'altra e nitidissime.

§ 7. — TRATTO DISSESTATO A NORD DELLA GALLERIA DI SANTA TECLA.

La strada che dai pressi del piccolo ponte a Nord di Carico sulla rotabile di Giarre scende alla ferrovia, attraversandola con un passaggio a livello, mostrava all'epoca della mia visita le tracce di diverse lesioni dirette N. 30° O., oltre a case crollate. Vi si vide qualche rotazione dei pilastri dei cancelli d' ingresso delle proprietà private.

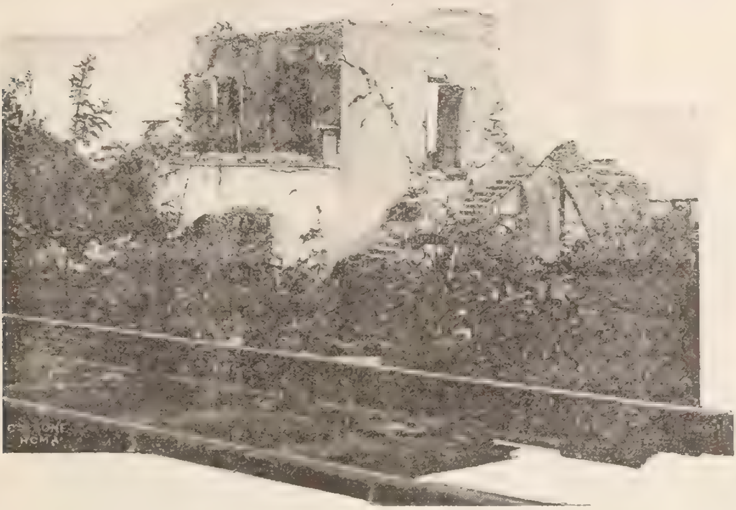


Fig 15 — Casa Greco a Nord della galleria di S.ª Tecla.

Al passaggio a livello trovavasi una garitta in muratura che crollò addosso alla moglie d'un cantoniere che passava in quel momento e che fu ferita. Da questo sito volgendo a Sud e seguendo il binario, che è situato a mezza costa lungo un ripido fianco di montagna, si passa vicino alla casa Greco in parte crollata (fig. 15), quindi accanto al casello n. 259 in cemento baraccato (fig. 16), che da

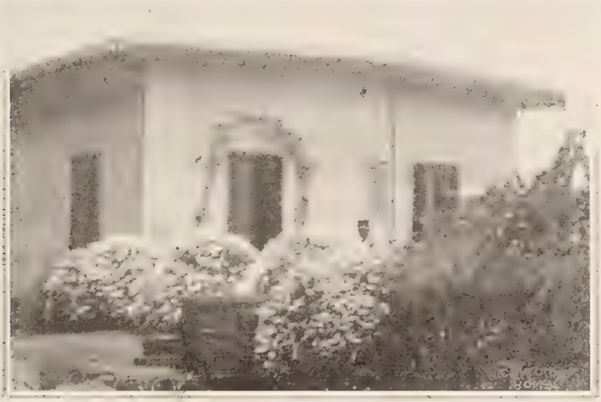


Fig. 16. — Casello baraccato n. 259 (Fot. Platania).

qualche lesione di poco conto mostrò di aver resistito benissimo malgrado la violenza della scossa. A partire da 28 metri più a Sud, dove a monte del binario la montagna comincia a sollevarsi in appicco, onde la via è sempre più incisa da un lato nel terreno, per un tratto di 400 metri si ebbe un grande dissesto fino all'origine d'un ponte rimasto intatto. La piattaforma stradale fu lesionata dal lato verso il mare, mentre il muro di sostegno della scarpata dal lato opposto, costruito in buona muratura di pietre poligonali a spigoli diritti e buona malta, sebbene dissestato in più punti, in complesso resistette abbastanza, meno negli spigoli d'una interruzione larga un paio di metri pel passaggio di un fossetto di poca importanza, dove naturalmente si ebbe una più forte demolizione. Il terrapieno con la massicciata e le rotaie col loro armamento furono spinte verso monte invadendo dove più dove meno la cunetta (fig. 17) e prendendo un andamento sinuoso. Finalmente sopra e sotto il binario sui fianchi della montagna ci furono muri paraterra demoliti per tratti molteplici, a molti livelli, e case crollate, e tra' paraterra a monte si produsse una lunga frattura per cui un egual tratto del paraterra attiguo crollò con maggior rovina degli altri (fig. 18).

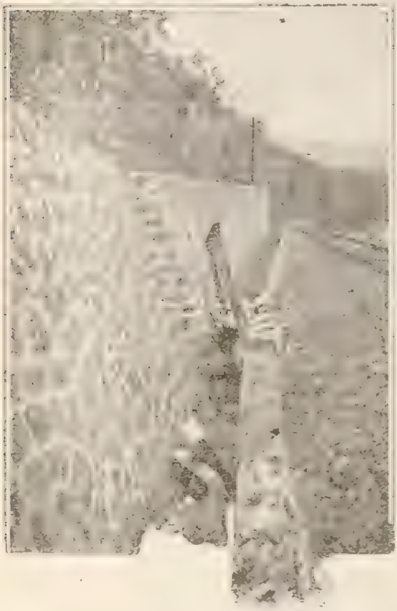


Fig. 17. — Tratto di ferrovia dissestato a Nord della galleria di S.ª Tecla. Il binario era stato nuovamente sistemato. La cunetta come si vede si stava sistemando. (Fot. Platania).

A partire dal ponte i danni cessano bruscamente, mostrando una deviazione della zona fratturata, onde il ponte e il binario sono rimasti intatti malgrado che la ripa a monte si vada sollevando, obbligando dopo pochi metri la linea ad entrare in galleria.

Qui la montagna è costituita di tufo eterogeneo e poco coerente, e mostra all'aperto e sul fianco del principio della galleria un casello abbandonato perchè minacciato da' massi che franano dalla parte superiore del ripidissimo pendio. E nemmeno questo casello ebbe a soffrire, malgrado il pendio del terreno ed il cattivo materiale da cui è costituito.

È interessante l'osservazione del casello in cemento baraccato. Posto tra la garitta crollata e i 400 m. di via così fortemente dissestati dovette subire anch'esso una scossa violenta. Quattro lumi di vetro affondati nei loro sostegni a coppa anche di vetro saltarono fuori e s'infransero più o meno, quale a terra e quale sul marmo dei due canterani su cui si trovavano. Dei sostegni rimasero in piedi quelli sul canterano posto nella parte Nord del casello, e si abbattettero sul marmo quelli sul canterano nella parte Sud. Ciò non di meno questa costruzione solo nel muro rivolto a Sud ebbe una sottile lesione poco sopra la banchina di muratura ordinaria su cui trovasi elevata, oltre ad una lesione in prossimità di uno dei vicini spigoli verticali.

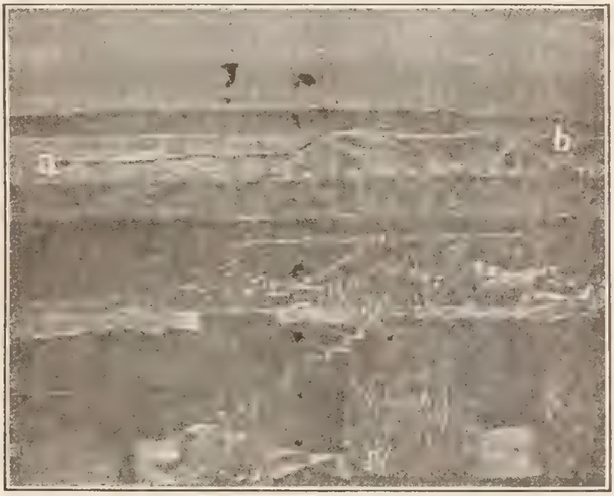


Fig. 18. — Frattura a monte del binario e a Nord della galleria di S.ª Tecla. È indicata dalla strisciolina nera *ab*. Le linee orizzontali indicano gli orli superiori dei diversi paraterra sovrapposti l'uno all'altro.

§ 8. — Le Aguzze.

Sulla stessa rotabile di Giarre, più a Nord di Malati si trova la frazione de *Le Aguzze*. Sotto « *Le* » di tale denominazione la carta segna una crocina, e poco più su di essa c'è una cava nella lava solida con parete scoperta alta 10 m. Questa lava mostrava fenditure esili ed irregolari la cui giacitura media è abbastanza vicina alla orizzontale. Una di esse certamente è dovuta all'ultimo terremoto poichè i suoi labbri mostravano ancora i grani di polvere dovuti alla rottura. Nei dintorni di questa località ho visto diversi altri affioramenti di lava compatta. Le case sovrapposte vi hanno poco sofferto.

Il Cav. Badalà nei dintorni de *Le Aguzze* ha elevato una casina con torre e merli. È una costruzione troppo pesante e più alta del necessario, in pietre squadrate di lava connesse però da malta non certo eccellente e in quantità alquanto scarsa. Le solite lesioni si vedono lungo i lati corti delle volte incannucciate. Due merli vi furono abbattuti sulle terrazze sottostanti. Nel giardino trovasi una Madonna di ghisa di 110 chg., alta m. 1.15 con 27 centimetri di lato alla base, vicino alla quale si sollevavano alcune punte di una decorazione di lava. Una balconata che sporge sopra un laghetto trovavasi davanti questa statua, che fu abbattuta in avanti, scivolando poi fino a spingersi con la testa tra i ferri della ringhierra.

§ 9. — Chiesa di Guardia Sciare.

Questa chiesa ha un'alta facciata sormontata da due campanili ai due lati (fig. 9), ma nel terremoto del 1911 alcuni pezzi del rivestimento in pietra di Siracusa staccatisi dai campanili caddero uccidendo due ragazze a 15 m. di distanza [1]. Fu ordinata la demolizione di questi campanili, ma la popolazione protestò e i campanili rimasero, solo togliendosene il rivestimento. Però tale costruzione troppo alta e pesante dopo l'ultimo terremoto si è resa nuovamente pericolosa, perchè le oscillazioni vi furono così forti che una campana si staccò e fu lanciata sul piazzale sottostante. La chiesa e specialmente l'intera facciata è in condizioni così cattive che sarebbe prudente demolirne almeno i campanili. Chi ancora li lasciasse in piedi si assumerebbe una grande responsabilità.

---

[1] A. Riccò, *Terremoto del fondo Macchia del 15 ottobre 1911*, Boll. Acc. Gioenia, nov. 1911.

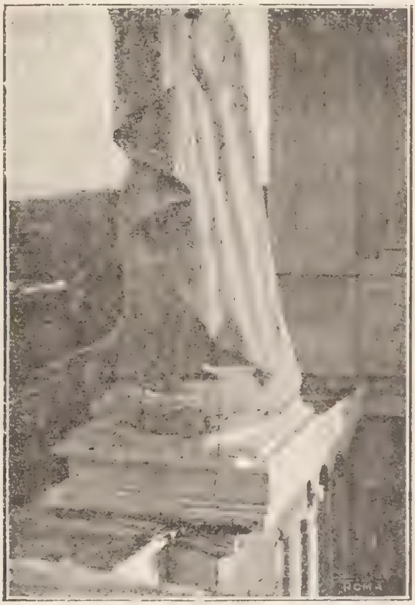


Fig. 19. — Rotazione della statua posta sulla facciata della chiesa di Guardia al disopra del proprio basamento.

Va notato un effetto di rotazione in una grande Madonna in pietra che trovasi in mezzo ai due campanili sopra un attico che sormonta il frontone della facciata, come può vedersi nella fig. 19 [1].

---

[1] Un esempio di colpevole incuria fu riscontrato durante la visita ai campanili di Guardia. Una delle colonnine dell'attico posto sopra il frontone tra' due campanili erasi rotta per effetto dell'ultimo terremoto, ed era rimasta abbattuta ed inclinata verso l'esterno, nell'intervallo tra le colonnine che la fiancheggiavano. Da un momento all'altro avrebbe potuto precipitare sul piazzale, e, dato il suo peso di circa quaranta chilogrammi e l'altezza della caduta, si comprenderà quali conseguenze poteva produrre. La Commissione ne ordinò l'immediata rimozione.

§ 10. — ZAFFERANA ETNEA.

Zafferana trovasi quasi tutta sulla lava e ha poco sofferto, al pari dei suoi dintorni. Il Municipio è una delle costruzioni più danneggiate, sebbene i danni non vi siano gravi. Essi si debbono alla soverchia elevatezza della costruzione, di oltre 13 metri, e ad altre cause, principalmente la costituzione del suolo in cui si trovano le fondazioni. Questo suolo è formato da un ammasso di lava la cui superficie è a due livelli, con 7 metri di differenza parallelamente alla facciata. Così quest'ultima e tutto il resto dell'edifizio poggiano più in alto da un lato e più in basso dall'altro. Trasversalmente poi entrambi i detti livelli si vanno elevando con forte pendio dal davanti al didietro, onde i due piani anteriori diventano uno solo posteriormente. Per quanto si sia avuto cura di sbancare a scaglioni ognuno dei livelli medesimi le condizioni delle fondazioni restano difettose.

§ 11. — CIMITERO DI ZAFFERANA.

Il cimitero di Zafferana trovasi nella regione di Rocca d'Api sulla rifusa, e fu tutto sconquassato. Le nicchie o loculi sovrapposti mostrano i tramezzi di separazione rotti specialmente in chiave. Tali rotture furono naturalmente maggiori nei loculi vuoti ed aperti che in quelli chiusi dalle lapidi. Le tombe che erano addossate ai muri di recinto sotto il porticato si vedono da essi staccate; le lapidi talvolta staccate e cadute. Ma quei muri non sono grandemente dissestati, pare perchè sostenuti dal porticato, il quale alla sua volta è come incatenato dalle proprie travature, mentre i suoi pilastri verso l'interno e verso l'esterno sono riuniti da tiranti di ferro. Questi pilastri mostrano lesioni sinuose orizzontali presso le impostazioni degli archi e delle piccole volte. Gli uni e le altre, fatti al solito con incannucciamenti, sono molto deteriorati e in parte caduti. E diverse rotazioni si osservano nei pilastrini e nelle colonnine dei piccoli monumenti mortuarii. Così una colonnina di cemento su basamento di marmo (fig. 20) ha subìta una rotazione che pare sia avvenuta pel verso sinistrorso, mentre il contrario è avvenuto in un pilastrino [1].

Nel maggior numero dei casi citati non è certo che siano intervenute spinte orizzontali. Difatti una lapide murata verticalmente può staccarsi anche sotto spinte verticali, e dopo il distacco facilmente abbattersi. Ma mostrerò cogli esempii seguenti ragioni sufficienti per ammettere altresì le scosse orizzontali o non verticali.

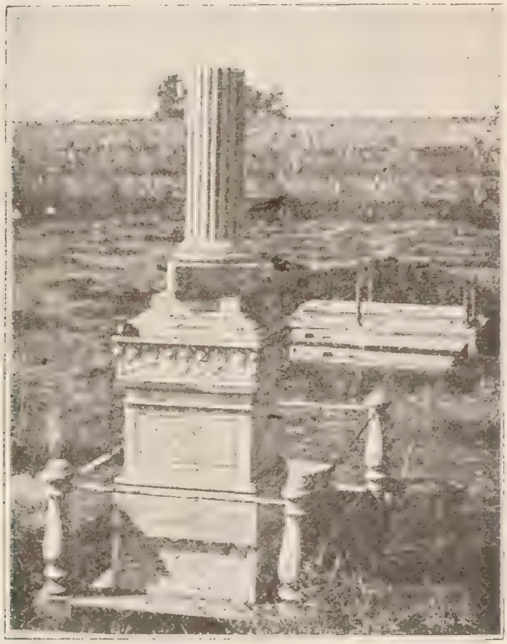


Fig. 20. — Rotazione d'una colonnina di cemento su basamento di marmo nel cimitero di Zafferana. (Dal fregio del piedestallo si vede pendere un metro per indicare le dimensioni di questo monumentino).

Il monumentino di una delle tombe scavate nella terra del primo quadrato è ricoperto da diverse lastre di marmo inclinate verso il davanti, le quali sono sostenute da pezzi verticali di poca altezza (V. tomba di destra nella fig. 21). Sulla sua parte posteriore era un'alzata sostenente una croce. Questa fu trovata rotta in due pezzi, di cui il superiore era stato lanciato a m. 1,80 di distanza davanti al monumento e l'inferiore sul suo fianco sinistro, sotto il dado della stessa alzata. Evidentemente la croce ha dovuto essere staccata prima, e battendo sulle lastre di copertura deve avere contribuito a romperle, rompendosi essa stessa nei due pezzi che rimbalzarono nei siti dove poi si trovarono. Il dado deve essersi staccato, dopo aver battuto sulle lastre e contribuito in modo preponderante alla loro rottura, e quindi deve avere rimbalzato lateralmente

---

[1] Ho ammesso che il verso della rotazione sia dato dall'angolo minore tra' due che la posizione iniziale forma con quella osservata, essendo generalmente molto piccolo l'uno e molto grande l'altro. Ma noto che tale deduzione non è sicura.

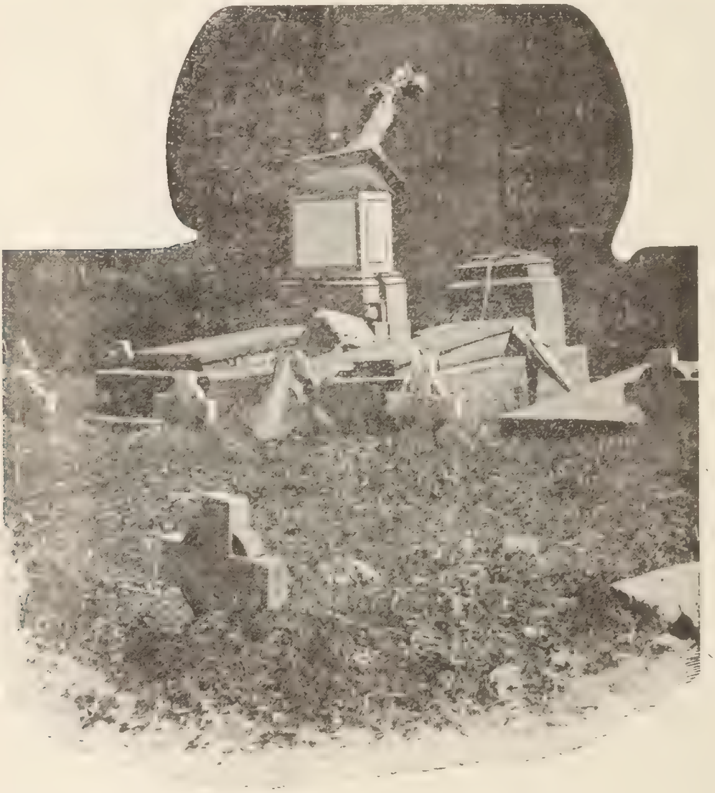


Fig. 21. — Tombe dissestate e rotte nel cimitero di Zafferana

sopra uno dei pezzi della croce. Gli effetti descritti non possono essere dovuti che a scosse orizzontali o almeno oblique. Sono però, anche qui, sempre in preponderanza le verticali. Difatti i grandi pilastri mostrano lesioni orizzontali numerose, e la già citata colonnina della fig. 20, che si trovava murata sul basamento, a causa del distacco ha lasciato una riquadratura di cemento alta 2 millimetri, e si è adagiata con la base sopra l'orlo di tale riquadratura dopo aver subìto la rotazione indicata.

§ 12. — FLERI, PISANO.

Lungo la rotabile da Fleri a Pisano si vedono poche lesioni; molte a Pisano, per cui alcune case vi si resero inabitabili, ma in complesso con pochi danni.

La facciata della chiesa è alta 28 metri compreso il campanile, il quale mostra uno spessore di muratura crescente verso l'alto! La croce è dissestata, le mura lesionate, gli archi rotti in chiave, le volte incannucciate lesionate anch'esse, i pilastri sono lesionati orizzontalmente. Le fondazioni sono nella rifusa, meno per uno dei pilastri che poggerebbe, secondo mi fu affermato, sul rivestimento

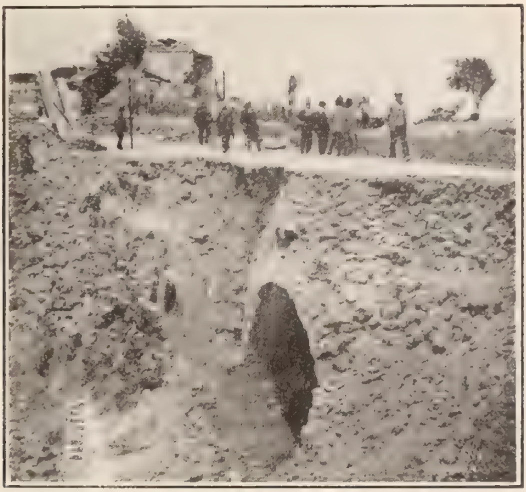


Fig. 22. — Ponte tra Pisano e Passo Pomo.
È lesionato e ha perduto i parapetti (Fot. Platania).

in muratura di m. 1,45 d'un'antica grande cisterna. Ove si consideri che il terremoto qui non fu forte s'intenderà come sia pericoloso riparare una simile chiesa, che invece andrebbe demolita. Almeno si dovrebbe abbattere il campanile, che fra gli altri danni ha perduto un costolone, incatenando bene tutto il resto. Per ora sarà utile ricordare che le case accanto questa chiesa devono ritenersi in pericolo.

Oltrepassato Pisano sulla stessa rotabile si accentuano i crollamenti dei muri a secco, quindi si trovano case crollate. Il ponte seguente trovasi sopra un torrente incassato nella lava, dalle pareti della quale si staccarono massi voluminosi. Questo ponte è lesionato ed ha perduto i parapetti (fig. 22).

Dopo il ponte suddetto si osservò sulla rotabile un tratto di frattura N. 15° O. e poco a monte un avvallamento di pochi centimetri limitato da un gruppo di case in parte lesionate e in parte crollate.

§ 13. — Passo Pomo.

Dal punto al quale siamo arrivati nel paragrafo precedente comincia Passo Pomo, che fu distrutto completamente fino a Bongiardo propriamente detto.

A Passo Pomo la Camera di Commercio di Catania all'epoca della mia visita stava costruendo una casetta con sistema analogo al baraccato (fig. 23), cioè con ossatura di abete, tavolato ad essa inchiodato dalla parte interna, rete metallica e cemento all'esterno. Il cemento era difettoso nella proporzione dei componenti e veniva bagnato con acqua scarsissima; il legno veniva spalmato leggermente di catrame dopo messo in opera, senza curarsi del pericolo delle termiti.

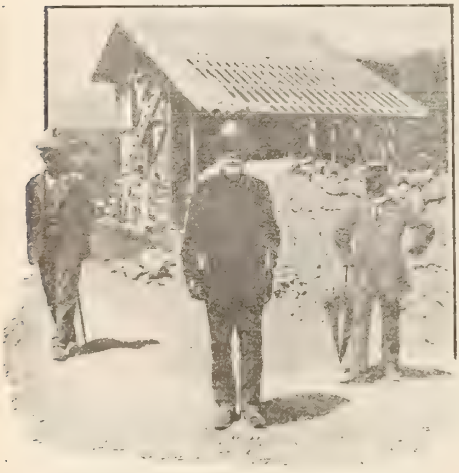


Fig. 23. — Costruzione di tipo analogo al baraccato fatta eseguire a Passo Pomo dalla Camera di Commercio di Catania.

§ 14. — BONGIARDO.

L'abitato in parte è costruito sulla lava solida, ma anche su questa è fortemente danneggiato, con crollamenti numerosi, a causa della mala costruzione. Davanti alla chiesa come sotto di essa non c'è che rifusa. La Commissione vi fece eseguire assaggi con trincee ottenendone i dati seguenti: sotto uno strato superficiale di ceneri impalpabili trovasi un tufo eterogeneo più o meno coerente di un metro al più di spessore, e sotto di questo sta un conglomerato mobilissimo con elementi vulcanici prevalenti e con elementi alluvionali La chiesa (fig. 8 e 24) ha una facciata alta 23-24 m., comprendendovi anche il campanile. Una sottile lesione orizzontale a circa un metro dal pavimento fa il giro di tutti i pilastri. La volta incannucciata è molto danneggiata. Il campanile è fortemente lesionato con pezzi cadenti, ne sono troncati i quattro pilastri e si dovrebbe

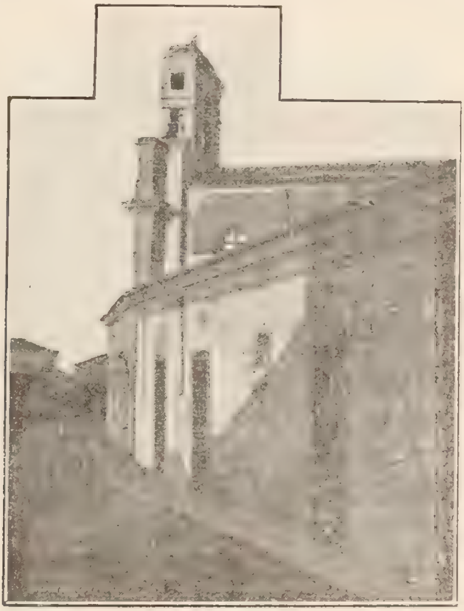


Fig. 24. — Chiesa di Bongiardo, di fianco. Meglio che sulla fig. 8 si vedono le lesioni dei pilastri del campanile.

abbattere visto il pericolo che presenta specialmente sotto l'azione di altri terremoti.

La sacristia fermò l'attenzione della Commissione per un esempio notevole di moto sussultorio. Difatti addossato al muro trovasi un « armadio », uno di quei mobili in cui si conservano i paramenti sacri e davanti al quale i sacerdoti si rivestono per dire la messa (fig. 25 e 26).

Sopra un gradino di legno (A) trovasi una prima parte del mobile con cassetti (B), sopra della quale si eleva con rientranza di 50 cm.

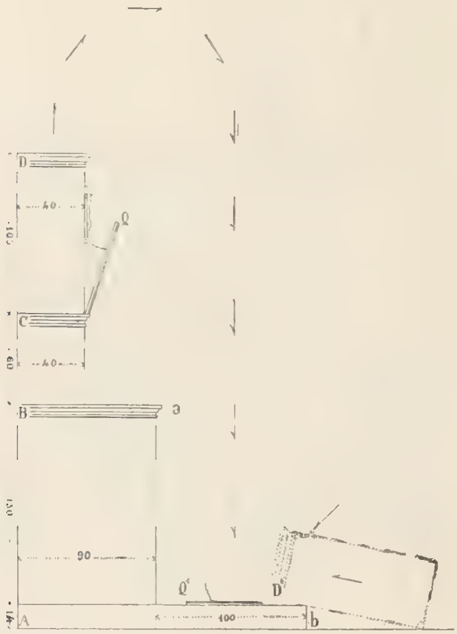


Fig. 25. — Sezione dell'armadio della Sacristia della chiesa di Bongiardo (le dimensioni sono in centimetri).

una seconda parte (C). Su di essa è appoggiato con incasso di cm. 4,7 una terza parte (D) più alta. Sul davanti di quest'ultima era fissato con un chiodo un crocefisso di carta pesta, davanti al quale trovavasi un quadro inclinato (Q) munito di vetro. L'orlo inferiore di questo quadro era appoggiato alla cornice lungo l' incasso, mentre la parte superiore era mantenuta da un po' di fil di ferro, male attorcigliato intorno ad altro chiodo anche infisso nel legno dell'armadio. Alle dimensioni della sezione traversale di questo mobile, indicate sulla figura, vanno aggiunte quelle in larghezza che sono di 240 cm. per la parte B, di 230 cm. per C, e di 220 per D.

Dopo il terremoto la parte superiore D fu trovata in terra, nella posizione indicata in prospettiva sulla fig. 26, e con trattini e con la lettera D nella sezione data con la fig. precedente. È evidente che il suo maggior peso è sul davanti, o, più precisamente la risultante della gravità su questa parte del mobile deve intendersi applicata a poca distanza dal suo davanti e più vicino alla parte superiore che alla inferiore, quindi poco al disopra della serratura degli sportelli.

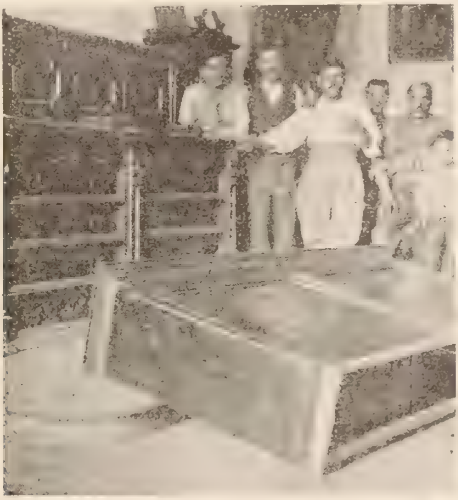


Fig. 26. — Armadiò della sacristia della chiesa di Bongiardo
nella posizione in cui se ne trovarono le parti dopo il terremoto dell'8 maggio 1914

E difatti se questa parte del mobile fosse stata formata di tavole sottili e d'uguale spessore, considerando che essa è priva di fondo quindi aperta dal lato che va addossato al muro, il centro di gravità avrebbe dovuto trovarsi a 5 cm. dal davanti, nel mezzo della verticale mediana. Lo spessore di circa 2 cm. di tali tavole e le scorniciature non modificano di molto il risultato precedente, perchè fanno solo salire il centro di gravità alquanto sopra la suddetta posizione lungo la stessa precedente verticale. Risulta che la parte in discorso del mobile ha la tendenza a capovolgersi sul davanti pel verso destrorso sotto l'azione d'una coppia che sarebbe il proprio peso e la spinta prodotta dal terremoto, la quale fu una forza di molto più grande applicata al centro della base, con direzione quasi verticale e leggermente inclinata in avanti. Sotto l'azione di tali forze mentre il mobile veniva lanciato in aria si capovolgeva, e il suo centro di figura seguiva l'andamento delle frecce venendo a cadere sul gradino A, la faccia anteriore verso i cassetti, la parte superiore in basso e la cornice superiore battendo per prima sul piano del medesimo gradino. In questo momento il quadro deve essersi liberato per lo sfilamento del chiodo dal filo di ferro, cadendo perciò da poca altezza sul legno del gradino e rimanendovi intatto, mentre la reazione del gradino sulla cornice faceva abbattere verso destra la parte caduta del mobile, la quale prendeva così la posizione delle due figure precedenti. Quanto al Cristo deve essersi staccato dalla parte D sotto l'azione della spinta che lanciò in aria questa stessa parte essendo ad essa fissato con la sola punta del chiodo che attraversava la croce.

Qualcuno affacciò l'ipotesi che la parte D, lanciata dapprima in aria, ricadde sulla parte sottostante C, ma fuori dell'incasso e sopra l'orlo di esso; subito dopo una spinta orizzontale la mandò fuori del sostegno facendola così scivolare col dorso rasente allo spigolo *a*. È questa la prima idea che si presenta. Ma in tal caso battendo D con lo spigolo posteriore–inferiore contro il piano del gradino A, la reazione di questo avrebbe dovuto far abbattere quello verso destra sopra lo spigolo *b* come nel caso precedente, e la faccia anteriore invece che rivolta in alto avrebbe dovuto trovarsi contro terra. Il quadro poi avrebbe dovuto o liberarsi sotto l'azione della spinta in aria, e in tal caso l'altezza della caduta avrebbe dovuto produrre la rottura della lastra di vetro che lo copriva: oppure avrebbe dovuto liberarsi sotto l'urto della parte D contro il gradino, e allora avrebbe dovuto scivolare lungo la faccia anteriore di quella parte e venire a mettersi davanti al gradino, e quindi piuttosto verso il davanti che verso il didietro di D.

Fu conclusiva l'esperienza di tale caduta. Fatta risollevare la parte D da quattro uomini la feci portare nella posizione nella quale avrebbe dovuto scivolare, cioè con la parte inferiore del dorso contro lo spigolo della cornice che copre l'incasso (in alto della parte C) e con leggera inclinazione della parte superiore indietro. Lasciata cadere istantaneamente questa parte del mobile, essa battette con lo spigolo inferiore-posteriore sul piano *a* in prossimità dello spigolo omonimo, scivolò sopra quest'ultimo e battendo sul gradino si abbattè dopo a terra col davanti in sotto, come doveva avvenire.

Nella stessa sacristia esiste un *armadio a muro*. La porta fu trovata aperta, alcuni candelieri che erano nell'interno rovesciati, una croce di metallo abbattuta con la parte superiore contro il pavimento e la inferiore appoggiata al muro sotto la porta.

§ 15. — SACRO CUORE DI SANTA VENERINA.

Dalla chiesa di Bongiardo a quella del Sacro Cuore di S.ª Venerina le case non presentano lesioni importanti, onde si ha un distacco netto con quanto si è visto fino a Bongiardo.

La chiesa del Sacro Cuore (fig. 10) mostra all'interno fratture insignificanti meno nella parte prossima al muro di facciata, ove una frattura si segue dalle chiavi dei primi archi, a destra e a sinistra, fino al tetto mostrando la tendenza al distacco dell'intera facciata, che è pesantissima ed è per dippiù ornata di quattro grandi colonne e d'altre di minori dimensioni. Una delle prime ha una lesione orizzontale nel capitello. Il campanile alto circa 30 m. ha tre vani ed è tutto dissestato. Esso è un insieme di pilastri e colonnine sostenenti gli archi e la volta superiori. Tutte le sue parti sono spostate di alcuni centimetri in fuori e in dentro le une rispetto alle altre. Uno dei capitelli delle sue colonne è stato spinto di 12-15 cm. in fuori della cornice che dovrebbe sostenere. Vi si vedono inoltre piattabande rotte e cadenti. La cupola alta m. 38,40 è lesionata all'ingiro su tutti i pilastri. L'oscillazione a causa dell'ultimo terremoto fu così forte che le campane suonarono sole. La chiesa fu finita da una decina d'anni per la parte muraria, la decorazione è ancora incompleta nella navata trasversale.

§ 16. — ARDICHETTO.

Andando dal Sacro Cuore all'Ardichetto si videro numerosi e buoni esempii di fratture orizzontali nei muri. Una casina baraccata aveva pochi danni, e a partire dall'estremo inferiore degli spigoli dei pilastri che si elevano dal muro di sostegno di una sua terrazza si videro (in questo muro) delle lesioni in forma di V molto aperta. Nella fattoria dell'Ardichetto, in parte crollata, trovavasi un camino demolito prima della mia visita, perchè era stato troncato da una lesione orizzontale con spostamento verso Nord della parte superiore. Le sue dimensioni erano :

diametro esterno in corrispondenza dell'ovolo sotto la cornice	m.	0,91
diametro interno in corrispondenza dell'ovolo sotto la cornice	»	0,53
altezza della torretta quadrata di base	»	1,55
altezza del camino sopra la torretta	»	16,50
rivestimento di mattoni sullo spessore di	»	0,12

§ 17. — LINERA.

Linera propriamente detta è interamente distrutta. Gran parte de' suoi avanzi, resisi pericolosi, furono abbattuti, onde il suo aspetto è oggi quello delle fig. 27 e 28. Era edificata coi soliti

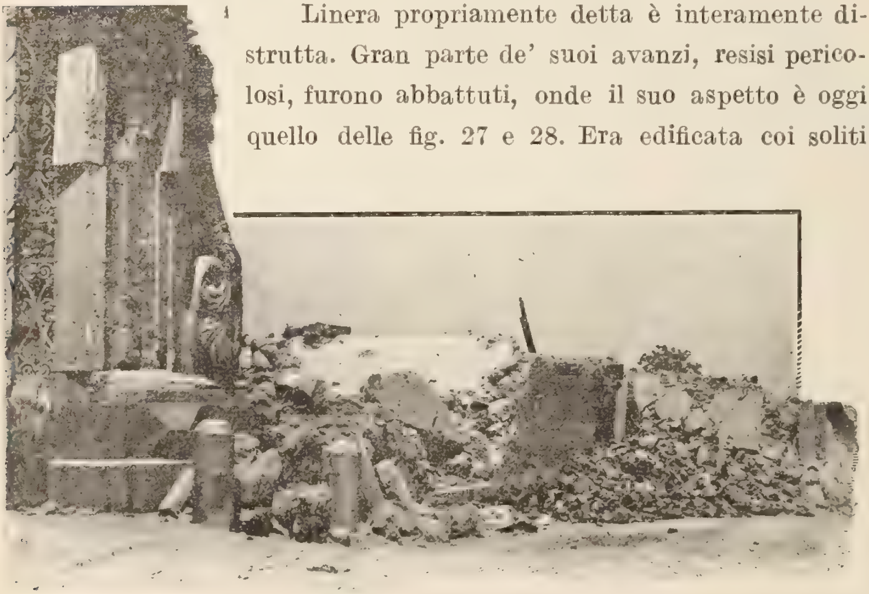


Fig. 27. — Linera, dopo le demolizioni.

cattivi sistemi sopra un buon suolo di lava solida, ma sulla zona fratturata di S.ª Tecla. Nella prima parte di queste note si è detto in qual modo i suoli stabili si trasformino in queste regioni in suoli mobilissimi, e non occorre che mi ripeta. Le condizioni più sfavorevoli concorsero tutte alla distruzione di questa borgata.

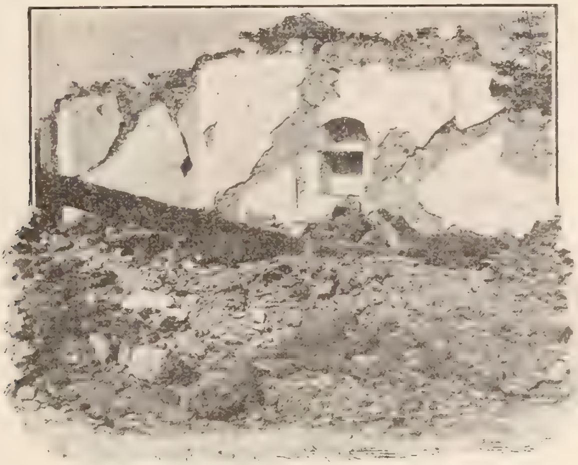


Fig. 28. — Casa di Linera, dopo la demolizione.

§ 18. — COSENTINI.

La borgata di Cosentini, meno alcune case sulla piazza più o meno danneggiate, è quasi tutta caduta. La chiesa è così mal ridotta che si dovrebbe demolire. Il campanile con cinque campane è in condizioni anche più pericolose del resto (fig. 11).

§ 19. — BEATA VERGINE DELLA CATENA.

Anche qui, salvo poche case più o meno lesionate, tutto il resto è a terra (fig. 29).

§ 20. — CASE CECCUZZO.

Nei dintorni delle Case Ceccuzzo caddero molti tratti di muri a secco pei due terremoti del 7 maggio decorso. Il terremoto forte dell'8 invece non vi produsse danni.

§ 21. — FALLACIA DEI CALCOLI DELL'INTENSITÀ E DIREZIONE DELLE SCOSSE SULLA BASE DEGLI EFFETTI PRODOTTI.

Tutti i calcoli sull'intensità e direzione delle scosse basati sugli effetti prodotti, a meno non si tratti di casi specialissimi e sempre molto semplici, tra cui principalmente quelli degli strumenti, conducono a conseguenze errate ed arbitrarie perchè non tengono conto di tutte le molteplici influenze che il profano non vede e di cui solo i competenti possono intendere l'esistenza e l'impossibilità della valutazione.

Prima di tutto l'intensità delle scosse è modificata dalla natura del suolo, cioè dalla sua costituzione geologica, dal diverso grado di aggregazione ne' varii strati e spesso nelle varie parti d'uno stesso strato, dalla fratturazione del suolo ed estensione della medesima, dall'andamento topografico della superficie, ecc. In questo primo gruppo di problemi da considerare appariscono le prime incognite che il solo geologo può intendere, ma che nemmeno lui può numerare e valutare. Che se poi ci contentiamo di considerare non già l'effettiva intensità e direzione delle scosse, ma le intensità e direzioni quali risultano già modificate dai fattori precedenti, la nostra via apparirà tut-

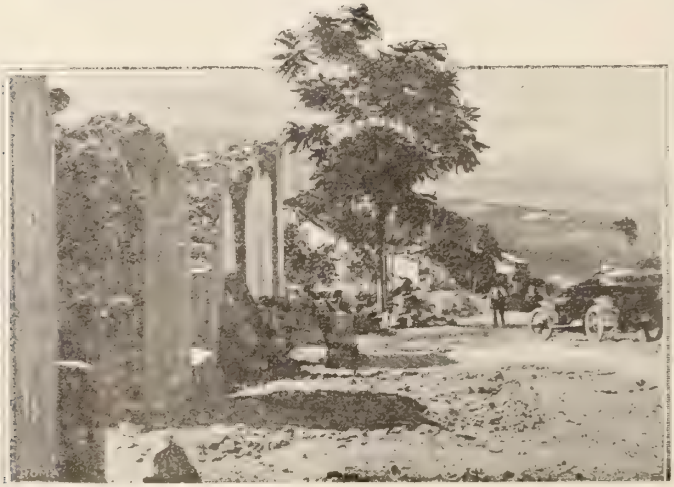


Fig. 29. — Beata Vergine della Catena (dal lato verso Cosentini).

t'altro che sgombra da ogni difficoltà, perchè una seconda categoria di ardui problemi ci si parerà subito davanti. Difatti le nostre osservazioni si fanno principalmente sopra costruzioni in muratura (case, chiese, monumenti diversi, ecc.), le quali hanno prima di tutto una *orientazione*, una *forma* e delle *dimensioni* che faranno variare grandemente la *componente efficace* o perpendicolare dell'urto. Ne deriva che una parte dell'intensità, di valore ignoto, può essere assorbita, al pari di una parte dell'angolo d'incidenza. Come intensità si arriva così ad una diminuzione; ma si può arrivare anche ad un aumento se la gravità interviene, direttamente o indirettamente, come in un gran numero di casi, a complicare la quistione. Così nel caso della croce spezzata nel monumentino del cimitero di Zafferana essa deve essere stata lanciata sulle lastre di copertura ad una distanza α dove si è rotta in due pezzi, questi hanno rimbalzato l'uno ad una distanza $> \alpha$, l'altro ad una distanza $< \alpha$.

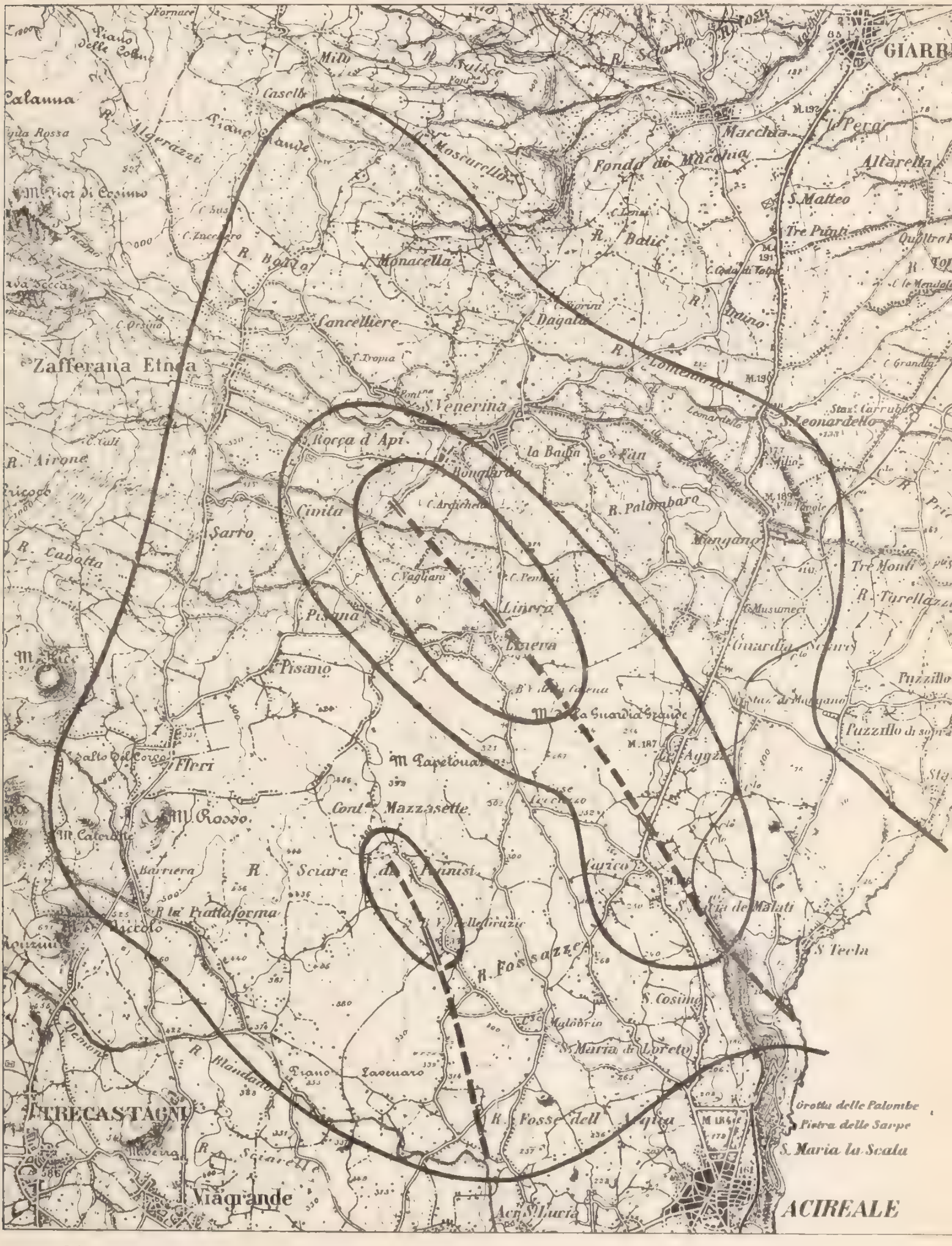
La quantità di tale rimbalzo è funzione della forza dell'urto sulle lastre, e questa dipende anche dal peso oltre che dall'altezza della caduta. Intanto, mentre pel secondo pezzo c'è una diminuzione dell'effetto dell'urto sismico, pel primo pezzo c'è un aumento. E nella stessa categoria va messa la caduta della statua di ghisa nella casina Badalà a *Le Aguzze*. Colla variazione delle dimensioni varia l'altezza, cioè la distanza dalla superficie del suolo. Le oscillazioni pendolari sono proporzionali al raggio, ma nel caso di costruzioni non solo non può definirsi con precisione il centro d'oscillazione, ma il raggio è costituito di pezzi sovrapposti e più o meno mobili gli uni rispetto agli altri, onde la legge che lega gli archi ai raggi è del tutto sconosciuta.

Si potrebbero saltare anche queste difficoltà, ma un'altra serie di problemi si presentano, e sono comuni a tutte le costruzioni. Una costruzione, sia pure di forma semplice e di dimensioni limitate, è un sistema nè rigido nè elastico, ma deformabile e fatto di pezzi di diverso grado di elasticità. Le resistenze sono variabili da punto a punto, variabili coi materiali adoperati, variabili col modo come sono stati messi in opera, variabili con l'età della costruzione, variabili con le riparazioni sofferte, variabili con le scosse subite antecedentemente. Chi può essere tanto ardito da mettere in equazione simili problemi? Il profano non li cura o li risolve nel modo più incompleto e più arbitrario, solo l'ingegnere se ne rende un conto completo per concludere che non può risolverli.

Nè basta. Un terremoto non è un urto unico con direzione e verso determinati. È invece una serie di urti che da un minimo passano per uno o più massimi, poi tornano ad un minimo, e questi urti sono oscillatorii quindi con due versi di movimento, e spesso si complicano con mutamenti di direzione.

Noi dunque non ci troviamo affatto nel caso classico dell'abbattimento della statua della Vergine a S. Pietro di Martinica che servì a calcolare l'intensità dell'urto per m.q. della nuvola ardente dell'8 maggio 1902 in quel sito. Difatti con un terremoto, anche ridotto alla più semplice espressione d'un urto solo, non possiamo conoscere sotto quale delle oscillazioni, se la massima o una delle precedenti o seguenti si è determinato per esempio lo scollamento della malta tra due o più conci o la rottura dei medesimi, nè se tali fatti si sono determinati durante la mezza oscillazione in avanti o indietro. Può anche avvenire che tutte le scosse d'un terremoto preparino la distruzione ma non arrivino a compierla. Occorrerà un'altra aggiunta, un altro urto, forse insensibile come il vento più moderato, come l'azione del peso proprio, e la casa, la torre che ha resistito, o è parso che resistesse, alle scosse più violente si abbatte senza una causa apparente. Chè se l'effetto appare sproporzionato alla causa è che noi non sappiamo ricercare la causa vera. Abbiamo visto due croci vicine nei monumentini della fig. 21, una abbattuta indietro, l'altra in avanti sotto l'azione di uno stesso terremoto. Il caso dei merli della casina Badalà può parere semplice, ma come determinare oltre che la qualità e la resistenza, anche lo stato della malta con cui quei merli erano murati? E sotto quale dei diversi urti del periodo avvenne il distacco e la caduta?

Forse più semplice è il caso dell'armadio della sacristia di Bongiardo. Ma noi non conosciamo la precisa direzione della spinta che


Fornace
Piano delle Concazze
Calanna
Milo
Caselle
Fornazzo
R. Sciaria
Macchia
GIARR
Piano Grande
Moscarello
Algerazzi
Fondo di Macchia
le Perai
Altarella
M. Fior di Cosimo
S. Matteo
Tre Punti
C. Zucchero
R. Balio
R. Balic
Monacella
Cancelliere
Dagala
Zafferana Etnea
R. Lombardo
C. Tropia
S. Venerina
Leonardello
Rocca d'Api
la Badia
Fan
R. Airone
Bongiardo
C. Ardichetto
R. Palombaro
Civita
Mangano
Sarro
Tre Monti
R. Cavotta
C. Vagliasi
C. Pennisi
Linera
R. Tarellazzo
Pisano
Guardia
Pisano
Pozzillo
Staz. di Mangano
Pozzillo di sopra
M. Guardia Grande
M. Rita
M. Pavetonaro
Aggira
Salto del Corvo
Fleri
Cont. Mazzasette
M. Rosso
M. Caterina
Barriera
R. Sciare di Pennisi
S. Maria dei Malati
R. la Piattaforma
S. Tecla
R. Fossazza
S. Cosimo
Maiorana
S. Maria di Loreto
Piano Lavinaro
R. Blandano
TRECASTAGNI
R. Fosse dell' Acqua
Grotta delle Palombe
Pietra delle Sarpe
S. Maria la Scala
M. Ilice
R. Sciarelle
Viagrande
Aci S. Lucia
ACIREALE

STAB. L. SALOMONE. — ROMA

mandò in aria la parte superiore di quel mobile, e il calcolo del sistema, nè rigido nè elastico, ma deformabile, si presenta troppo complicato. A parte tale considerazione, noi non possiamo sapere se la scossa determinante fu la maggiore o un'altra qualunque, ed il problema finisce col riuscire indeterminato.

Si conclude che tali calcoli vanno accolti con la più grande diffidenza, salvo in casi specialissimi, sempre semplici, e in condizioni che siano tutte valutabili.

VI.

P. VINASSA DE REGNY

ORDOVICIANO E NEOSILURICO NEI GRUPPI DEL GERMULA E DI LODIN

(*Relazione della Campagna geologica del 1913*)

Con una tavola

La campagna geologica dell' estate 1913 era prevalentemente destinata alla revisione dei rilevamenti eseguiti nelle campagne precedenti. Si trattava, in modo particolare, di giungere a risolvere la questione dell'età di taluni scisti. Una tal questione era stata la principale nel rilevamento del Nucleo centrale carnico, e nella maggior parte dei casi era stata risolta nel senso di dover ritenere la grande maggioranza degli scisti, segnati siluriani nella carta geologica austriaca, come appartenenti invece al Neocarbonifero.

I due punti che, in modo particolare, per la loro disposizione al di sotto della massa devoniana si potevan prestare a discussione erano tuttora quelli a settentrione del passo di Volaia, e, in territorio nostro, quelli ai piedi del Germùla.

Rispetto a quelli in territorio austriaco credo inutile insistere qui, dopo quanto ne è stato detto recentemente (1). Basterà ricordare che la serie del Seekopf, la quale era considerata come una classica e tipica serie regolare del Siluriano superiore, costituente la base a Devoniano delle alte cime del Nucleo centrale, è invece una serie rovesciata, in quanto che gli scisti che si trovano attorno al lago di Volaia, invece di essere regolarmente al disotto di strati neo-silurici, si trovano sotto a strati del Devoniano inferiore, che sono, alla loro volta, coperti da terreni neo-e mesosilurici.

---

(1) VINASSA e GORTANI. Le condizioni geologiche della conca di Volaia. Boll. Soc. geol. it. 1913, pag. 445-450.

Ma se l'importanza del rovesciamento di Volaia, che si continua anche nella Valentina, è grande per tutta la geologia del territorio austriaco, anche abbastanza importante è il secondo gruppo di strati che restavan discutibili. Si tratta infatti di una grande massa di scisti, arenarie ecc. le quali si trovano sottostanti alla cima del Germula. Sarebbe troppo lungo tornare a parlare qui della geologia del Germula, per la quale rimando ai precedenti lavori di GORTANI e miei. Ricorderò soltanto che gli scisti di base erano considerati o come regolarmente sottostanti al Devoniano (GEYER), oppure posti a loro contatto per effetto di una faglia (FRECH). Nella bella montagna si trovarono oltre al Devoniano fossilifero anche strati che ascrivemmo al Siluriano, quantunque fossero assai mal conservate le poche tracce di fossili. Ora gli scisti sottostanti a questi strati silurico-devonici per la loro posizione, apparentemente regolare, non potevano riferirsi al Carbonifero. Ma nemmeno era possibile negare un'intima connessione di essi cogli strati riccamente fossiliferi del Neocarbonifero del Pizzul.

Per tal ragione GORTANI ed io nella nostra prima cartina su queste regioni (1) ponemmo una macchia indelimitata di Carbonifero, in mezzo agli scisti che continuammo a ritenere siluriani sino a prova in contrario. La macchia primitiva, che dicemmo suscettibile di allargamento, si è effettivamente allargata al punto da dover comprendere oggi quasi tutta la massa scistosa, ad eccezione di poche zone molto alte nel monte a contatto coi calcari siluriani presso il Passo di Lanza.

Le condizioni del Germula apparivano molto difficili a interpretarsi rettamente, se si fosse continuato a considerare il Germula come una montagna a semplice anticlinale erosa, quale la raffiguravano i primitivi schizzi tettonici.

---

(1) Osservazioni geologiche sui dintorni di Paularo. Boll. Soc. geol. it., XXIV, 1.

La chiave per la spiegazione della tettonica del Germula doveva esser data da un gruppo di fossili, sulla cui importanza avevo richiamato l'attenzione sino dal 1910 (1). Infatti dopo aver potuto scoprire nuovi e bei giacimenti ordoviciani nel Nucleo centrale carnico e specialmente nel Chiadin di Lanza, ebbi anche la fortuna di rinvenire degli scisti simili con tracce di fossili nelle ripide pareti erbose e franose della Costa di Crignis ad occidente e circa 200 metri più in alto della Casera omonima. Avvertivo allora che alla Costa di Crignis sarebbero state necessarie nuove ricerche, data la importanza di queste tracce ordoviciane.

Le ripetute salite eseguite ora sui fianchi meridionali del Germula, sia immediatamente sopra la Cas. Germula, sia in rispondenza del Clap di Milie, sia lungo i ripidissimi prati detti del Pecòl del Madràz, sia in rispondenza a Costa di Crignis, sia sotto al Passo di Lanza hanno dato la spiegazione della tettonica del Germula e quindi della età degli strati.

Il Germula, invece di essere formato da una pila di strati regolarmente disposti al di sopra della base scistosa di età controversa, è costituito da una piega rovesciata, il cui asse corrisponde ad una linea diretta su per giù da E a W presso la quota 1800, e la cui gamba meridionale è ridotta tanto da essere rappresentata da pochi metri di spessore. Nel fianco del Germula si trovano: Scisti ordoviciani, nel centro della piega, a cui seguono calcari grigi neosilurici e talvolta scisti neri, poi calcari grigi con coralli silicizzati, quindi calcari rosati siluriani. A questi, nella gamba settentrionale che forma la vetta del Germula, segue il Devoniano; mentre nella gamba meridionale segue il Carbonifero trasgressivo, dapprima rovesciato sotto al Siluriano, poi fittamente pieghettato e quasi verticale, poi più o meno pendente verso Sud, e finalmente regolarmente inclinato tanto da poter sottostare senza alcuna interruzione e con perfetta concordanza al Permiano.

---

(1) Rilevamento nella Tav. di Paluzza. Boll. R. Comit. geol. it. 1910, pag. 35.

Non sempre il nucleo ordoviciano comparisce, ma compariscono allora gli altri terreni a suo contatto i quali chiaramente ci indicano la stretta piegatura ed il rovesciamento. Ad esempio al di sopra della Cas. Germula si trovan prima gli scisti carboniferi, poi i calcari rosati, quindi i calcari grigi con coralli silicizzati a cui seguono nuovi calcari rosati. Questo fatto non è dovuto ad una alternanza, come potrebbe credersi a prima vista. I calcari con coralli silicizzati sono immediatamente sottostanti ai calcari siluriani rosati; e la seconda zona dei calcari rosati è la continuazione della prima e forma la piega rovesciata, che, erosa, lascia vedere la porzione più interna, cioè i calcari con coralli silicizzati. In pochi punti sotto a questi calcari con coralli silicizzati, che talvolta appaiono come semplici calcari grigi e biancastri, si hanno degli scisti neri tipicamente rispondenti a quelli che a Cas. Meledis contengono le graptoliti gotlandiane. I tipici scisti ordoviciani hanno invece il caratteristico aspetto a macchie ocracee.

Il rovesciamento si può seguire sino al Palòn di Pizzùl, ove esso presenta in più il particolare di avere la gamba meridionale della piega più spessa di quello che non sia sui fianchi del Germula, dove è ridotta allo spessore di pochi metri.

Questo rovesciamento del Germula, che era stato accennato dal Geyer per una limitata porzione presso al Chiarsò, è quindi un motivo tettonico molto importante ed esteso, del quale deve essere tenuto conto nella interpretazione tettonica generale della regione. Effettivamente, riesaminando il Germula con questi nuovi criteri, è stato possibile interpretare diversamente il Siluriano che affiora sulla porzione settentrionale della montagna, lungo il Rio Lanza.

L'affioramento di calcare rosso siluriano da me scoperto in faccia a Cas. Val Bertât nel 1910 (1), e che era stato interpretato come il nucleo eroso della grande anticlinale, di cui allora si considerava da tutti costituito il Germula, deve invece ritenersi come il nucleo di una seconda anticlinale, parallela alla già descritta e rovesciata al pari di essa. Un secondo affioramento di questo calcare rosso esiste in faccia allo sfocio del Rio Sglirs, nella parete ripida e quasi impervia, recentemente franata, del Germula. Queste due masse siluriane non avrebbero però in sè grande valore se non si potessero, come invece è possibile, connetterle all'affioramento di scisti ordoviciani, che, partendo da Cas. Val Bertât, segue il Rio Lanza e si unisce poi alla massa fossilifera di Cas. Meledis. Già GORTANI aveva ritrovato l'Ordoviciano in un limitato affioramento sporgente dalla copertura quaternaria alla Stua di Ramàz; è evidente che questo affioramento, come quelli nuovamente scoperti al Rio Lanza, formano un complesso unico con quelli di Cas. Meledis, e vanno considerati rovesciati. I due lembi di calcari rosati delle pendici settentrionali del Germula sono l'avanzo del neo-silurico che trova a settentrione la sua continuazione nel calcare rosato di Cas. Meledis alta. Nell'intera massa del Germula quindi noi abbiamo, per lo meno, due pieghe consecutive rovesciate, di cui la più settentrionale ha il suo asse su per giù corrispondente all'andamento del Rio Lanza.

---

(1) Rilevamento n. tav. Paluzza. Loc. cit., pag. 38.

Questa piega settentrionale sembra la meno importante, ma essendo essa stata maggiormente erosa, appunto in essa il nucleo ordoviciano affiora per una estensione assai maggiore che non nella piega meridionale, ove l'affioramento più esteso è quello del Chiadin di Lanza, da me già descritto.

Da qui l'Ordoviciano si manifesta sopra Costa di Crignis e in un altro piccolo punto. Successivamente la piega rovesciata non presenta più che i membri più alti, tra cui tipica la facies dei calcari a coralli silicizzati.

Questa facies, di cui già feci notare l'importanza, ha molto interesse perchè il suo aspetto tipico la fa nettamente riconoscere sul terreno. Essa è anche assai diffusa nella porzione orientale del Nucleo carnico, poichè da Lodin, ove venne per la prima volta studiata, si continua sino oltre il Passo di Lanza, e si rinviene anche in territorio austriaco, come avremo occasione di dire in seguito.

In conclusione adunque è dimostrato il rovesciamento del Germula, e quindi anche dei calcari siluriani sugli scisti, i quali non sono perciò da considerarsi come base dei calcari ma come un ricoprimento trasgressivo di essi, il quale, per la spinta postcarbonifera, è stato accavallato dai calcari. I rapporti innegabili che questi scisti hanno col prossimo e ricco giacimento delle Cas. Pizzùl e Pezzèit ci dimostrano poi come l'età di essi sia neocarbonifera.

Tutta questa revisione non avrebbe però alcun valore se non vi fossero stati documenti paleontologici a dimostrarla esatta.

E' in via di pubblicazione una memoria di Gortani e mia sui fossili della base del Capolago (Seekopfsockel) a documentare quel rovesciamento importantissimo. Qui mi limiterò a dare un elenco ragionato dei fossili ritrovati nell'Ordoviciano e nel Neosilurico del versante meridionale del Germula.

Fossili ordoviciani.

Vennero tutti raccolti nei due affioramenti del fianco meridionale del Germula, situati entrambi a poca distanza l'uno dall'altro, nei ripidi pendii posti un poco ad occidente della Casera Costa di Crignis e circa alla quota di 1800 metri.

Monotrypa simplicissima Vin.

1914. *Monotrypa simplicissima* Vinassa, Fossili ordoviciani di Uggwa. *Mem. Ist. geolog. R. Università di Padova*, pag. 200, fig. 1, Tav. XVI, fig. 1.

Questa forma, che non si limita ad Uggwa, ma che si trova anche in altri giacimenti ordoviciani, dei quali si occupa Gortani nella sua relazione, si presenta a Costa di Crignis nella sua tipica forma a ventaglio, con ampi idiopori e scarse tabule come ad Uggwa. Ne ho veduto un solo esemplare.

Diplotrypa Germulae, n. f.

(Tav. fig. 1 *a*, *b*).

Lo zooario ha la forma discoide a calotta poco rilevata. Esso è un poco distorto per effetto della fossilizzazione, di modo che la misura non è facile a prendersi. Il diametro sembra non oltrepassare i 40 mm. e l'altezza circa 8 mm.

Gli zooeci sono nettamente distinti anche a prima vista; facilmente si staccano l'uno dall'altro senza rompersi. Essi sono tutti poligonali ed hanno un tipo di favositide molto netto. A prima vista questa forma può confondersi facilmente cogli [altri Treptostomi non dendroidi a zooeci grandi. Solo la sezione microscopica mostra che si ha a che fare con un genere, ignoto fino ad ora nell'Ordoviciano carnico. I due tipi di zooeci, idiopori e mesopori, sono infatti nettissimi; la forma appartiene quindi alle *Diplotrypa.*

Gli idiopori sono larghi circa 0,5 mm.; hanno la parete assai sottile, sempre priva di ingrossamenti e leggerissimamente ondulata. Le tabule sono rarissime in essi e si trovano parecchi idiopori che ne son privi.

I mesopori sono assai poco frequenti e molto inegualmente distribuiti: ad esempio nel punto ove è caduta la sezione longitudinale se ne contano solo 6 per oltre 20 idiopori; nella sezione trasversale invece si hanno circa 30 mesopori per 70 idiopori. I mesopori sono piccolissimi ed hanno la tipica forma a grani di rosario. In certi punti si direbbero semplici bollosità delle pareti.

Ogni parete, per quanto sottile, mostra chiaramente di essere indipendente dalla parete del prossimo zooecio, cosa che del resto era dimostrata dalla frattura del fossile.

Questa nuova forma si distingue nettamente dall'altra *Diplotrypa* di cui era stata accennata, ma non dimostrata, la presenza nell'Ordoviciano carnico, e cioè la *D. petropolitana*, per avere un limitatissimo numero di idiopori, per la loro forma a grani di rosario e per la scarsezza dei diaframmi negli idiopori. Per tali caratteri si avvicina invece alla *D. Hennigi* BASS. (Early Palaeoz. Bryozoa of the Baltic Provinces *U. S. Nat. Hist. Museum, Bulletin*, 77, Washington 1911; pag. 322, fig. 200). Ma la forma e la dimensione del mesopori è assai diversa, e nella nuova specie i mesopori sono altresì più rari e la dimensione degli idiopori è molto maggiore.

PRASOPORA FISTULIPOROIDES VIN.
(Tav. fig. 2).

1910. *Prasopora fistuliporoides* VINASSA, Fossili ordoviciani d. Nucleo centrale carnico. *Mem. Acc. Gioenia Sc. nat. Catania*, 5, III, pag. 13, Tav. II, fig. 8-11.

Questa forma, che sino ad oggi era nota solo nel prossimo giacimento di Chiadin di Lanza, si trova anche tipicamente caratteristica nel giacimento di Costa di Crignis. Essa manca ad Uggwa a quanto pare, ma si trova però nell'Ordoviciano del Seekopf, di cui è in corso di stampa la illustrazione. La forma di Costa di Crignis, come risulta dalla figura, è di tipo più regolare che non l'esemplare figurato di Lanza, mancando o essendo molto ridotta la porzione più, diremo così, fistuliporoide dello scheletro, e predominando il tipo perfetto di *Prasopora*.

HALLOPORA TARAMELLII VIN.

1914. *Hallopora Taramellii* VINASSA, Fossili di Uggwa. *Loc. cit.*, pag. 206, Tav. XVI, fig. 4 (*cum syn.*).

Questa bella forma, che sembra essere la più diffusa delle forme di Treptostomidi carnici si trova in numerosi e tipici esemplari anche in questi nuovi affioramenti. Si tratta però, per lo più, di frammenti di ramo che non arrivano mai alla dimensione dei bellissimi esemplari del Chiadin di Lanza.

TRIPLESIA SPIRIFEROIDES M' COY.

1910. *Triplesia spiriferoides* M' COY. — VINASSA, Fossili ord. Nucleo centr. *Loc. cit.*, pag. 24, Tav. III, fig. 19 (*cum syn.*).

Si tratta di un piccolo esemplare incompleto, ma che risponde benissimo a questa specie. L'esemplare di Costa di Crignis si distingue da quello di Meledis soltanto per avere il lobo frontale molto più ricurvo e spiccato.

ORTHIS ACTONIAE SOW.

1914. *Orthis Actoniae* Sow. — VINASSA, Fossili di Uggwa. *Loc. cit.*, pag. 211, Tav. XVI, fig. 6 (*cum syn.*).

Impronte e modelli di questa forma non sono rari. Tutti sono nettamente caratteristici. In uno è ben distinta anche la striatura concentrica.

ORTIS FLABELLULUM SOW.

1914. *Orthis flabellulum* Sow. — VINASSA, Fossili di Uggwa. *Loc. cit.*, pag. 212 (*cum syn.*).

Di questa specie ho tre esemplari, di cui però due sono troppo mal conservati per avere piena sicurezza di determinazione. Il terzo però, di dimensioni non molto grandi raggiungendo esso 35 mm. di massima larghezza, è del tutto rispondente agli esemplari che frequentemente si trovano nei giacimenti ordoviciani carnici.

ILLAENUS cfr. PORTLOCKI SALT.

(Tav. fig. 3).

E' un torace non completo di un piccolo esemplare con la porzione prossima al pigidio ridotta in larghezza. E' nettissima la solcatura che divide le pleure abbastanza mal conservate. Si vede però che queste cominciano dal salire un poco verso l'alto, poi ricadono e si estendono al basso con angoli in entrambe le piegature assai netti.

L'esemplare è troppo incompleto per esser sicuro della sua determinazione; è certo che si hanno notevoli somiglianze con la forma del Caradoc inglese come è descritta e figurata dal SALTER (British Trilobites, IV. *Paleont. Soc.* Vol. XX, 1867, pag. 197, Tav. 26. fig. 3-4) specialmente per l'angolosità e la forma delle pleure.

PHACOPS (?) sp. ind.

(Tav. fig. 4).

Si tratta di un pigidio di cui si vedono almeno otto segmenti angolosi, più rilevati nella porzione loro superiore, e tutti punteggiati. L'asse di esso è conico, tondeggiante verso il basso, poco distinto lateralmente dalle coste laterali, che sono larghe, ampiamente ricurve, integre e slargate verso la loro terminazione. A nessuna specie nè della Inghilterra nè della Boemia si può riportare il nostro esemplare. Esso è d'altronde troppo incompleto per prestarsi anche ad una esatta determinazione generica. Accennerò quindi soltanto alle analogie che si hanno col *Ph. conophtalmus* BOECK figurato dal SALTER (Op. cit., tav. 6 fig. 25) il quale però è un pigidio più tozzo e colle coste laterali segnate da un solco longitudinale.

Fossili neosilurici.

Oltre ai coralli silicizzati che si rinvengono sia al Clap di Milie, sia più presso a Costa di Crignis, sia anche al Passo di Lanza, in questi strati neosilurici sono stati rinvenuti anche un brachiopode ed un *Orthoceras* determinabile.

Rispetto ai coralli mi limito ad un semplice elenco, poichè essi verranno più particolarmente illustrati in una prossima nota sui coralli silurici e devonici del Nucleo centrale. Faccio solo presente che essi sono del tutto identici a quelli già da me illustrati di Lodin (1). Le fotografie di alcuni di essi, aggiunte alla tavola che accompagna questa relazione dimostreranno del resto ad esuberanza che si tratta effettivamente non solo delle stesse forme ma anche della stessa facies.

Le forme più comuni di questo giacimento connesso all'Ordoviciano del Germula son le seguenti:

Cyathophyllum Taramellii DE ANG.
C. vermiculare GDFSS.
Cystiphyllum Geyeri DE AÑG.
Heliolithes porosus GDFSS. (Vedi tav. fig. 8).
Favosites Goldfussi M. ED. ET H.
F. Thildae DE ANG.
Actinostroma clathratum NICH. forma *conferta* VIN. (Vedi tav. fig. 7).
Act. bifarium NICH.

Le forme rimanenti meritano una descrizione un poco più particolareggiata.

---

(1) Fossili dei Monti di Lodin. Palaeont. italica, XIV, pag. 171-190.

PENTAMERUS LINGUIFER SOW. sp. (non BARRANDE ?).

(Tav. fig. 5 *a-c*).

1866. *Pentamerus linguifer* DAVIDSON Brit. Sil. Brach. *Pal. Soc.*, XX, pag. 149, tav. 17, fig. 11-14 (*cum syn.*).

Non è rappresentata che la valva ventrale a contorno esagonale arrotondato, a convessità molto forte e seno prolungato alla fronte in una espansione linguiforme e ben netto sino nella regione apicale ove apparisce come una larga e leggera depressione. Il seno manca di ripiegature secondarie. La valva ha un profilo trasversale semiesagonale con una piccola rientranza in corrispondenza del seno e con fianchi fortemente inclinati sui margini laterali. L'apice termina in una punta sottile e ricurva in modo che l'apertura deltidiale resta scoperta. Il profilo longitudinale ha forma di regolare semicerchio. La commessura frontale, fortemente sinuosa, oltre alla sporgenza linguiforme rispondente al seno, presenta pure da ambi i lati una notevole insenatura. L'esemplare meglio conservato misura mm. 6 di altezza, mm. 7 di larghezza e mm. 3,3 di spessore.

Questa forma risponde assai bene alla descrizione ed alla figura del *P. linguifer* date dal SOWERBY e specialmente dal DAVIDSON sopra esemplari del Neosilurico inglese. Esemplari provenienti per la massima parte da strati eodevonici sono stati illustrati sotto questo nome anche dal BARRANDE (Syst. sil. Bohème, V, 1879, tav. 22 fig. 2, 4; tav. 24, III e tav. 119), ma questi esemplari boemi sono diversi dallo esemplare carnico e quindi anche dagli esemplari inglesi. Infatti gli esemplari figurati dal BARRANDE si notano subito per avere l'apertura deltidiale nascosta e per il loro apice molto più rigonfio.

Calcari grigi del Clap di Milie.

ORTHOCERAS ALTICOLA BARR.

(Tav. fig. 6).

1909. *Orthoceras alticola* BARR. – GORTANI e VINASSA. Fossili neosilurici di Timau e dei Pal. *Mem. Acc. Sc. Bologna*, 6, VI. pag 201. (*cum syn.*).

Di questo esemplare ho già parlato nella citata Memoria sul Neosilurico (pag. 202). Esso è rispondentissimo alla forma tipica boema anche per le sue grandi dimensioni, che non son frequenti nel Neosilurico carnico, almeno tra gli esemplari da me raccolti in altre località. La figura mostra come si tratti veramente di questa specie, che il FRECH volle fare assurgere a fossile-guida di uno speciale orizzonte neosilurico.

Calcari rosati di Cas. Germula.

⁂

La revisione dei Monti di Lodin sul nostro versante non ha dato alcun nuovo importante risultato; quello che rimaneva ancora dubbioso era il versante austriaco, ove avrebbero dovuto comparire ancora quelli scisti siluriani, che occupano tanto spazio nella carta austriaca, e che nella sezione del GEYER sono considerati come una regolare piega, connessa poi agli altri, limitati, affioramenti di calcari siluriani. Questi affioramenti si estendono più o meno irregolarmente nel Nölblinger Graben. In connessione con questi calcari si hanno scisti neri, che contengono le note Graptoliti. Ma questi scisti neri hanno prima di tutto una posizione nettissima di rapporto o di intercalazione coi calcari neosilurici, e poi hanno un aspetto litologico ben diverso da quello della restante massa principale degli scisti. Invece questa massa ha una connessione innegabile coi giacimenti fossiliferi neocarboniferi dell'Ahornach e di Socretis, e per di più è tipicamente trasgressiva, anche sugli stessi scisti siluriani. Per vedere questa trasgressione basta seguire la nuova strada di arroccamento, costruita dal Genio militare austriaco, e che passa lungo la ripida parete settentrionale del Lodin. Là, in una profonda fossa superata dalla strada mediante un ponte, si vedono i calcari e gli scisti neri, tipicamente siluriani, ricoperti in trasgressione da ben diversi scisti, che si continuano poi con quelli che al passo di Lodinùt contengono *Calamites* carbonifere. Ma anche i rimanenti scisti del Leitenkofel e del Feldkogel sono carboniferi. Essi oltre all'essere connessi, come ho detto, ai giacimenti fossiliferi neocarboniferi, sono nettamente separati dagli scisti neri del Lodin mediante una zona di calcari grigi con coralli silicizzati, la cui presenza qui non era ancora stata accennata. Questi calcari con coralli silicizzati circondano come un anello il limitato affioramento di scisti siluriani del Lodin, poichè si continuano, senza interruzione, con quelli estesissimi del versante meridionale, che mi hanno dato anche quest'anno larga messe di magnifici esemplari.

Anche pei coralli del versante austriaco del Lodin vale quello che ho detto pei coralli del Germula. Saranno illustrati in una prossima memoria. Qui mi limiterò ad elencare e in parte a figurare alcune specie, le quali dimostreranno, ad esuberanza, che si tratta non solo delle stesse forme da me già illustrate di Lodin, ma anche dello stesso identico tipo di fossilizzazione.

Le più frequenti forme sono le seguenti :

Cyathophyllum Taramellii De Ang.
Cystiphyllum Geyeri De Ang.
Alveolites Labechei M. Ed. et H.
Favosites Goldfussi M. Ed. et H.
F. Thildae De Ang.
Actinostroma clathratum Nich. (Tav. fig. 9).
Clathrodictyum regulare Rosen.

Il versante settentrionale del Findenigkofel (Lodin dal versante austriaco) non è adunque costituito da scisti siluriani, come risultava dalla carta geologica austriaca, ma da scisti trasgressivi neocarboniferi, privi di connessione collo sparuto lembo di scisti siluriani del nocciolo del Lodin, da cui li separa una zona non molto estesa, ma chiaramente visibile, di calcari neosilurici con coralli silicizzati. I banchi di calcari siluriani, associati a straterelli scistosi ed a cui talvolta, come al Feldkogel, si aggiungono anche masse di Devoniano, non son adunque da considerarsi come una serie di pieghe connesse alla grande massa di scisti, ma come avanzi di pieghe precarbonifere, ricoperte dal Neocarbonifero, e venute poi allo scoperto per la successiva erosione di questa massa trasgressiva.

Parma, Istituto geologico della R. Università, maggio 1914.

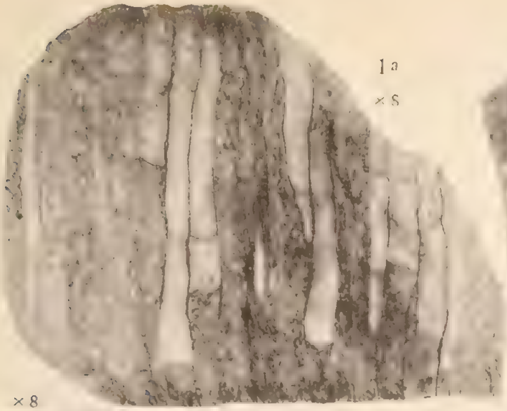
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA.

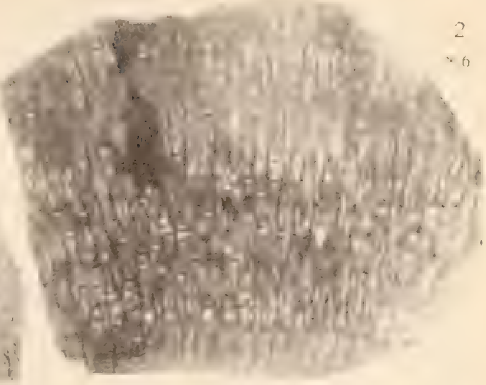
Fossili Ordoviciani.

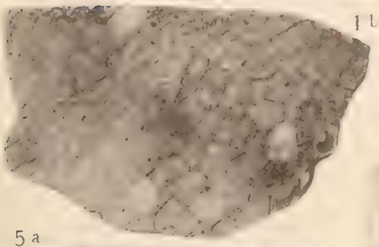
1*a*. *Diplotrypa Germulae* n. f.	Sezione longit.	8 : 1	Costa di Crignis.
1*b*. *Diplotrypa Germulae* n. f.	Sezione trasvers.	8 : 1	Costa di Crignis.
2. *Prasopora fistuliporoides* Vin.		6 : 1	Costa di Crignis.
3. *Illaenus* cfr. *Portlocki* Salt.		2,5 : 1	Costa di Crignis.
4. *Phacops* (?) *sp. ind.*		2,5 : 1	Costa di Crignis.

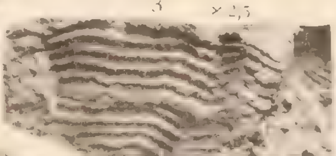
Fossili Neosilurici.

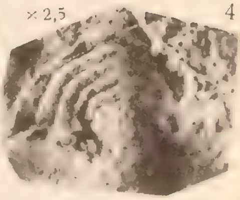
5*a–c*. *Pentamerus linguifer* Sow.	4 : 1	Clap di Milie.
6. *Orthoceras alticola* Barr.		Cas. Germula.
7. *Actinostroma clathratum* Nich. f. *confertum* Vin.		Clap di Milie.
8. *Heliolites porosus* Gdfs.		Clap di Milie.
9. *Actinostroma clathratum* Nich.		Versante sett. del Lodin.

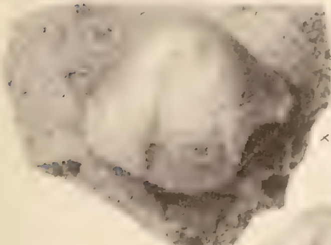


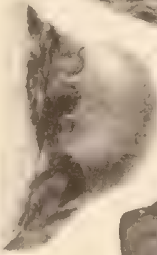


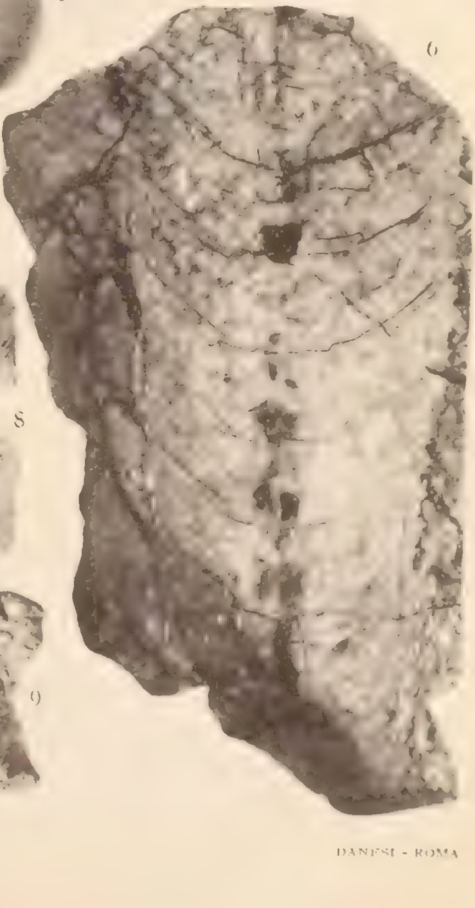


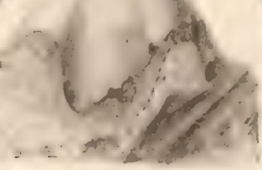


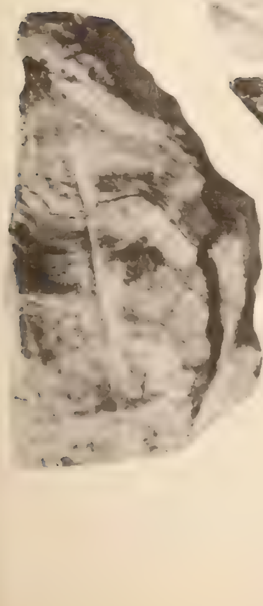


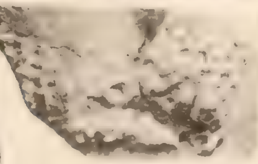












DANESI - ROMA

VII.

M. GORTANI

REVISIONE DEL RILEVAMENTO GEOLOGICO NEL NUCLEO CENTRALE CARNICO

(1913)

Il lavoro affidato al prof. Vinassa ed a me nella campagna geologica del 1913, era in parte di revisione e in parte di completamento dello studio del Nucleo Centrale Carnico, studio ormai terminato nel versante italiano della catena.

La revisione ebbe luogo in particolare nei monti di Paularo, che erano stati i primi e più affrettatamente rilevati, e nei quali anche le mie osservazioni dello scorso anno avevano dimostrato, con i nuovi fatti messi in luce, l'opportunità di nuove ricerche. Ed i risultati non furono senza interesse.

Intorno ai monti Lodin e Germula dà relazione il prof. Vinassa, che se ne occupò in modo speciale. Mi limito ad accennare, a questo riguardo, che sul Germula potei fare alcune osservazioni atte a dimostrare che il corrugamento fu qui più intenso, con pieghe più numerose e più complicate di quelle che il Vinassa ed io avevamo dapprima segnalate. Nel versante settentrionale, l'affioramento neosilurico di fronte a Val Bertât non appartiene al nucleo della grande anticlinale del Germula, ma bensì a un'altra piega parallela al Rio Lanza; e si collega, mediante una seconda placca di calcari con *Orthoceras* di fronte al Rio Sglirs, con il Neosilurico di Meledis e Ramàz. Il nucleo dell'anticlinale rovesciata del Germula, viene invece a giorno sul versante meridionale della montagna. A complemento delle osservazioni fatte dal Vinassa a Costa di Crignis, potei rilevare che sopra Salinis non soltanto ai calcari neosilurici si interpongono scisti di tipo ordoviciano, ma che al di sotto dei calcari neosilurici si ripetono i calcari con coralli silicizzati; dimostrando così che la piega anticlinale è completamente coricata anche con la sua gamba meridionale, e che quest'ultima non è quindi rappresentata dai calcari di Fusèt, che spettano invece ad un'altra piega parallela alla precedente.

Nel gruppo della Cima Costa Alta, la revisione confermò che si tratta di pieghe anticlinali allungate, costituite essenzialmente da calcari neosilurici e sporgenti dalla copertura neo-carbonifera trasgressiva. Dal dossone Creta Rossa-Costa Alta, culminante con la vetta anticlinale omonima, dipendono alcune propaggini in direzione SE-NW: una è diretta verso Fondarili, un'altra passa per Scarnìz e si continua oltre Brügger, una terza sporge al nord immediato di Kurnik. I calcari rossi neosilurici sono fossiliferi alla Creta Rossa, dove raccolsi:

Petraia sp.
Dualina cfr. *robusta* Barr.
Lunulicardium cfr. *angulosum* Barr.
Maminca n. f.
Spanila aspirans Barr.
Cardiola persignata Barr.
C. gibbosa Barr.
C. interrupta Barr.
Orthoceras cfr. *Michelini* Barr.
O. potens Barr.
O. dulce Barr.
O. Argus Barr.
O. cfr. *placens* Barr.
O. cfr. *Gruenewaldti* Barr.
O. cfr. *reductum* Barr.
Encrinurus Beaumonti Barr.
E. Novaki Frech
Cheirurus Taramellii n. f.
Phacops fecundus var. *communis* Barr.
Harpes sp.

Si hanno pure calcari fossiliferi alla Cima Costa Alta. I calcari oscuri presentano fossili per lo più indeterminabili; nei calcari rossi potei invece raccogliere anche qui parecchie forme, quali:

Petraia sp.
Goniophora sp.
Cardiola gibbosa Barr.
Orthoceras Michelini Barr.
O. potens Barr.
O. dulce Barr.
O. cfr. *Gruenewaldti* Barr.
O. cfr. *lynx* Barr.
O. cfr. *alticola* Barr.
O. amoenum Barr.
Illaenus ? sp.
Bronteus sp.
Cheirurus Taramellii n. f.

Osservai altra volta che nell'alta Val d'Incaroio il Neosilurico è fossilifero anche alla Stua di Ramàz. Le sole forme che potei finora determinare sono

Orthoceras cfr. *Michelini* Barr.
O. lynx Barr.
O. amoenum Barr.

I calcari neri compatti consentono molto di rado la preparazione dei fossili che contengono.

E per terminare col bacino del Chiarsò, riporto qui l'elenco delle specie ordoviciane che ho raccolte nel piccolo ma interessante affioramento di scisti fossiliferi contiguo ai calcari con *Orthoceras* fra la Stua e la casera Ramàz, e da me scoperto nella precedente campagna geologica:

Acanthotrypa carnica Vin.
Hallopora Taramellii Vin.
Orthis biforata v. Schloth. sp.
O. cfr. *Patera* Salt. in Mgh.
O. flabellulum Sow.
Porambonites intercedens Pand.

⁂

Il lavoro di completamento del nostro studio fu compiuto nel versante austriaco della catena principale carnica. Possiamo affermare che da esso risultano comprovate le nostre idee sulla struttura del Nucleo Centrale, così diverse da quelle dei nostri colleghi di oltre alpe. Del più importante risultato di tali indagini, demmo notizia preliminare nel settembre 1914 al Congresso della Società geologica italiana. Esse dimostrano il rovesciamento della classica serie del monte Capolago (Seekopf) e dell'alta Valentina, con la scoperta dell'Ordoviciano alla base dei calcari di scogliera e del Devoniano inferiore fossilifero nei calcari prima considerati come termine inferiore della serie neosilurico-devoniana della giogaia del Coglians e dei monti di Volaia.

L'Ordoviciano è rappresentato da scisti arenacei giallastri e calcoscisti rosso-scuri zeppi di fossili, tra i quali predominano Monticuliporidi dendroidi già scambiate per Briozoi indeterminabili da taluni geologi di oltr'alpe. Nell'abbondante materiale quivi raccolto, il Vinassa potè determinare:

Protocrisina carnica n. f.
Ceramopora Gortanii n. f.
Graptodictya sp.
Nematopora sp. ind.
Prasopora fistuliporoides Vin.
P. carnica Vin.
Monotrypella Consuelo Vin.
Hallopora Taramellii Vin.
H. forojuliensis Vin.
H. carnica n. f.
H. filicina n. f.
Trematopora Taramellii n. f.
Batostoma Canavarii n. f.
B. n. f.
Diplotrypa Bassleri n. f.
Acantotrypa carnica Vin.
Monotrypa certa Pocta
M. Paronai Vin.
M. simplicissima Vin.
Orthis Actoniae Sow.
O. flabellulum Sow.
O. calligramma Dalm.
O. porcata M' Coy
O. unguis Sow. sp.
O. alternata Sow.
O. Patera Salt. in Mngh.
O. carnica Vin.
Strophomena expansa Sow.
Pleurotomaria n. f.
Trochus volaicus n. f.
Strophostylus carnicus Vin.

Materialmente sottostanti all'Ordoviciano sono calcari neosilurici grigi, rossi e giallastri, dai quali, nella parte più bassa (e quindi più recente) riuscii ad estrarre e determinare questa piccola fauna:

Orthoceras potens Barr.
O. Michelini Barr.
O. cfr. *Gruenewaldti* Barr.
O. cfr. *amoenum* Barr.
O. dulce Barr.
O. subannulare Mstr.
O. cfr. *Apollo* Barr.
Lunulicardium n. f.
Cardiola gibbosa Barr.
C. migrans Barr.
Maminca cfr. *rarissima* Barr.
Harpes sp.
Acidaspis ? sp.
Illaenus sp.
Bronteus cfr. *Haidingeri* Barr.
Encrinurus Beaumonti Barr.
E. Novaki Frech
Arethusina Konincki Barr. var. n.
Cheirurus Taramellii n. f.

Da ultimo, alla base della serie, nel grosso banco di calcare bianco grigiastro esplorato senza frutto dai nostri predecessori e ritenuto di età anteriore al Neosilurico, ebbi la fortuna di scoprire un vero nido di Brachiopodi, Molluschi e Crostacei al cui studio mi accinsi con cura particolare, data la decisiva importanza dei risultati di esso per l'interpretazione tettonica della principale giogaia carnica. La fauna risultò composta delle forme seguenti:

Fenestella cfr. *Julii* Gort.
Orthis (*Schizophoria*) *striatula* Schloth. sp.
O. (*Dalmanella*) cfr. *perelegans* Hall
Strophomena rhomboidalis Wilck. sp.
S. cfr. *clausa* Vern. in Oehl.
S. carnica n. f.
S. cfr. *hirundo* Barr.
S. Phillipsi Barr.
S. cfr. *laevigata* Sow. sp.
Orthothetes hipponyx Schnur sp. (?)
Atrypa reticularis L. sp.
A. aspera Schloth. sp. var. *laevicosta* Gort.
A. Arimaspus Eichw. sp.
A. italica n. f.
Karpinskya conjugula Tschern.
K. Tschernyschewi Scup.
Spirifer togatus Barr.
S. secans Barr.
S. cfr. *Najadum* Barr.
S. pseudo-viator Scup.
S. pseudo-viator var. *Stachei* (Scup).
S. inflectens Barr.
S. infirmus Barr. var. *imperficiens* Barr.
S. indifferens var. *transiens* Barr.
S. cfr. *tiro* Barr.
S. sub-tiro Scup.
S. cfr. *orbitatus* Barr.
S. inflatus Schnur
Cyrtina heteroclyta Defr. sp.
Spirigera Philomela Barr. sp.
Merista herculea Barr. var. n. *porrecta*
M. gibba n. f.
Pentamerus volaicus n. f.
P. Sieberi v. Buch
P. optatus Barr.
P. linguifer Sow. sp. var. *sublinguifer* (Maur.)
P. linguifer var. n. *carnicus*
Rhynchonella monas Barr.
Rh. Nympha Barr.
Rh. simulans (Barr.)
Rh. cfr. *Proserpina* Barr.
Rh. postmodica Scup.
Rh. (*Pugnax*) *preacuminata* n. f.
Rh. Vinassai n. f.
Rh. Caput-lacis n. f.
Rh. (?) *Thetis* Barr. sp.
Rh. (*Wilsonia*) *princeps* Barr.
Rh. princeps var. *carnica* (Scup.)
Rh. (*Wilsonia*) *cuboides* Sow sp. var. *parallelepipeda* (Bronn sp.).
Rh. (*Wilsonia*) *Bureaui* Barrs.

Rh. (*Wilsonia*) *Scupini* n. n.
Terebratula (*Dielasma*) *cuneata* Scup.
Megalantheris cfr. *inornata* d'Orb. sp.
Pterinea sp.
Goniophora sp.
Cypricardinia scalaris Phill. sp.
C. crenicostata Roem. sp.
C. cfr. *aequabilis* Barr.
Conocardium cfr. *artifex* Barr.
Bellerophon sp.
Orthonychia patelliformis Holz.
O. Canavarii n. f.
Platyceras pericompsum Whidb. sp.
P. hainense Maur. sp.
P. fecundum Barr. sp.
P. Taramellii n. f.
Orthoceras sp.
Cyrtoceras sp.
Entomis tuberosa Jones
Calymmene cfr. *Blumenbachi* Brgn.
Bronteus cfr. *formosus* Barr.
B. palifer Beyr. var. n. *carnicus*
B. rhinoceros Barr. var. n *inermis*
B. alpinus Gort.
Phacops Bronni Barr.
Cheirurus Sternbergi Boeck sp.
Ch. Sternbergi var. *Pengelli* (Whidb.)
Proëtus cfr. *unguloides* Barr.
P. forojuliensis n. f.
Harpes cfr. *reticulatus* Corda
H. af. *socialis* Holz.

Codesta fauna spetta senza alcun dubbio al Devoniano inferiore: le nostre prime deduzioni vengono in tal modo pienamente confermate. Il rovesciamento della classica serie della base del Seekopf non potrebbe essere meglio documentato. Stabilito questo punto, gli scisti materialmente sottoposti alla serie stessa (prima considerati siluriani inferiori) prendono la stessa posizione stratigrafica degli scisti del versante italiano, e vengono logicamente riportati, come essi, al Carbonifero trasgressivo. Nuove ricerche sul terreno dovranno meglio precisare l'estensione e i particolari dell'importante motivo tettonico; in ogni modo, le vedute lungamente sostenute da Vinassa e da me, in opposizione ai nostri colleghi tedeschi ed austriaci, non potevano avere migliore conferma.

VIII.

VENTURINO SABATINI

LA DISLOCAZIONE DEL GIGLIO

(Contribuzione allo studio del Cratere di Bolsena)

La dislocazione presso la piccola chiesa del Giglio, a breve distanza da Bolsena, è costituita da una frattura con rigetto. Il primo a parlarne fu vom Rath nei suoi frammenti (1), e molto più tardi me ne occupai anch'io. Il valore del rigetto era stato ritenuto dal v. Rath di sedici piedi, ed io lo ritenni, d'accordo con lui, di circa quattro metri (2). Di tale misura il mio predecessore non dette alcuna ragione, e neppure io ne detti nelle mie ricerche preliminari. Siccome però a questa dislocazione e ad altre ammesse come probabili dal v. Rath, ma da lui non vedute, si attribuì molta importanza e da lui e da altri, per dedurne che la conca di Bolsena fosse dovuta a sprofondamenti del suolo: e siccome io nella nota a cui ho alluso e in una recente pubblicazione (3) risposi che si tratta di troppo piccole cose per considerarle come causa, o conseguenza a seconda del punto di vista, di un fatto così esteso ed importante, quale è la formazione d'un avvallamento di parecchie centinaia di metri con diciotto chilometri di estensione orizzontale, ne deriva la necessità di precisare il valore del rigetto. La dimostrazione dell'affermazione della sua piccolezza ha un'importanza tanto più forte in quanto esso costituisce una delle maggiori dislocazioni finora ritrovate, sopratutto da me in lunghi anni e dal Dott. Simotomai in parecchi mesi di escursioni. I casi osservati furono numerosissimi ed ebbe ragione il v. Rath di supporre che era probabile ve ne fossero altri da aggiungere a quell'unico del Giglio da lui veduto. Basta rivolgere gli occhi intorno, e in qualunque trincea, di strada o di fosso, se ne trova un'infinità, percui riesce inesplicabile come al v. Rath siano sfuggiti. Essi sono però sempre di piccolissima amplitudine, pochi centimetri, un metro, due, o giù di lì, ciò che, insieme al loro gran numero, dimostra ad esuberanza che trattasi di rassetti del terreno. Fermiamoci dunque al Giglio.

---

(1) Mineralogisch-geognostische Fragmente aus Italien. (*Zeitsch. d. Deut Gesell.*, B. 20, 1868).

(2) *Rel. sul lavoro eseguito nel triennio 1896-97-98*, ecc. Boll. Com. Geol., 1899.

(3) Prefazione alla memoria del Dott. Hidezô Simotomai: *Ricerche morfologiche sulla Conca di Bolsena*, Boll. Com. Geol., 1913-14. Risulta da questa pubblicazione del Sig. Simotomai, che anch'egli giunse ai miei stessi risultati dopo minuziose osservazioni.

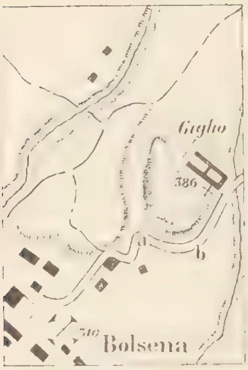


Fig. 1.

La vecchia rotabile da Bolsena ad Orvieto si svolge nel suo primo chilometro tra la chiesa di Santa Cristina, che trovasi ad un estremo della città, e i pressi di quella del Giglio, con l'andamento mostrato dalla fig. 1. Nella parte settentrionale del tratto *a b*, aperto in trincea profonda, si osserva una frattura verticale negli strati di tufi (fig. 2). Questi strati pel loro spessore sono effettivamente banchi di 50-60 centimetri e strati di 12-15, e sono costituiti di ceneri sole, o di ceneri e pomicine biancastre, o prevalentemente di queste ultime. Intercalato in questo materiale e con esso concordante è un banco di ceneri miste ad abondanti frammenti lavici, grandi al più come un doppio pugno. I colori esteriori, quali appariscono parzialmente modificati dall'ossidazione, sono il grigio, il grigio-violaceo, il biancastro, il giallastro, con predominanza dei due ultimi. La sezione che il 1898, quando la vidi la prima volta, era scoperta e nitida, si è andata ossidando maggiormente di poi e riccoprendo di vegetazione, ciò che oggi la rende meno visibile e può farla rimanere inosservata a chi, ignorandone l'esistenza, le passasse vicino un po' in fretta.

Il materiale anzidetto è stato dunque diviso in due parti da una frattura verticale, lungo la quale si è maggiormente polverizzato e rimescolato perdendovi ogni accenno di stratificazione, la quale perciò

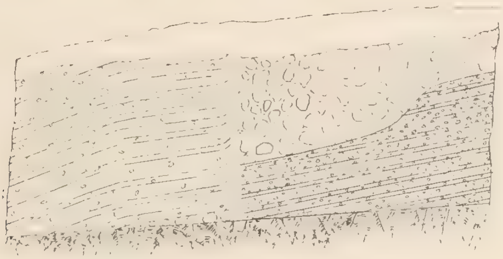


Fig. 2

s'interrompe sopra una striscia di 30 centimetri di larghezza. Il banco con frammenti indica un rigetto la cui amplitudine non è però determinabile su questa sezione. Difatti mentre a sinistra della frattura gli strati di materiale minuto occupano quasi tutta l'altezza, meno 50 centimetri circa in basso dove apparisce la sola parte più alta del banco suddetto, a destra sopra gli strati di materiale minuto si vede questo banco con la parte superiore coperta dalla vegetazione del terreno in cui la trincea è aperta, e non può dirsi se, e a quale altezza, finisca, onde non può determinarsene lo spessore, che è l'elemento di cui abbiamo bisogno. Ma che il materiale con frammenti a destra e a sinistra appartenga allo stesso banco non è da mettere in dubbio, bastando ad accertarlo la verifica ad occhi nudi dei frammenti lavici contenutivi, e che sono gli stessi da ambo le parti. Invece gli strati di lapilli a destra e a sinistra presentano certe differenze, come vedremo. È quindi evidente che la parte sinistra è discesa rispetto all'altra. Una seconda prova di tale spostamento, la quale poi è anche conseguenza del medesimo, si ha nel fatto che le estremità degli strati a sinistra si sono ripiegate verso l'alto. Questi stessi fatti si sarebbero avuti se invece la parte di destra fosse salita rispetto a quella di sinistra. Ma niente autorizza tale supposizione, mentre è evidente che il materiale essendosi trovato sfiancato verso il lago da quel lato un movimento di discesa poteva facilmente determinarsi, e, se anche l'intera massa si fosse abbassata per pigiamento, quella di sinistra per la detta condizione doveva abbassarsi maggiormente.

Quanto alle dimensioni v. Rath ha creduto di 30 a 40 piedi l'altezza della sezione, che invece è di circa 6 metri. Circa 3 metri è lo spessore della parte visibile del banco con frammenti a destra e in prossimità della frattura. Circa 1 metro è la differenza tra la sua parte inferiore a destra e la superiore a sinistra.

Fortunatame la sezione osservata si trova su di un tramezzo di tufo di pochi metri di spessore e sulla parte posteriore del quale trovasi un altro appicco che mostra i termini della sezione precedente, in condizioni però alquanto diverse (fig. 3), e che permette la determinazione dello spessore richiesto. L'altezza di questa seconda parete è di m. 8 a m. 8,50 e la frattura vi riappare, ma inclinata di 10° sulla verticale. La parte a sinistra, che corrisponde alla destra della sezione precedente, mostra in basso banchi e strati grigio-scuri di ceneri e lapilli, alcuni con predominanza di questi, altri con predominanza di quelli. Intercalati tra i medesimi si trovano alcuni strati scuri puntinati qua e là di bianco, di 10-12 centimetri, costituiti da minuti lapilli, da ceneri e da abondanti cristalli che sono principalmente trapezoedri di leucite e prismi di pirossene. Sopra questo primo gruppo ce n'è un secondo in concordanza. Sono banchi e strati biancastri simili a quelli di destra della sezione precedente e in cui predominano le pomicine dello stesso colore. A destra invece quest'ultimo materiale si trova in basso. Sopra di esso è un banco di ceneri grige con frammenti lavici nerastri e violacei, e che è lo stesso della sezione

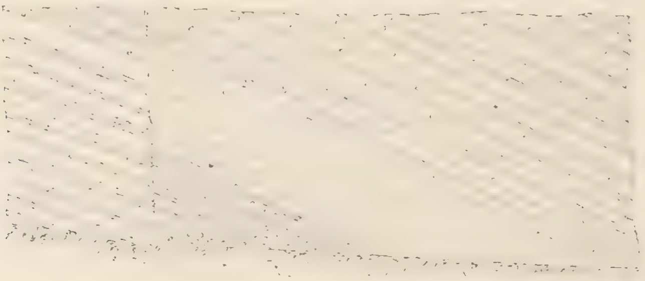


Fig. 3.

precedente, ma qui mostra le due facce per cui può determinarsene lo spessore che è compreso fra 3 e 4 metri. Al disopra sono strati e banchi biancastri e giallastri, simili a quelli di sinistra della prima sezione, e in cui si vedono pomicine e ceneri con predominanza di queste ultime, anzi molti banchi e strati ne sono formati quasi esclusivamente.

Ciò posto, possiamo concludere che essendo di tre a quattro metri lo spessore del banco con frammenti, le condizioni della prima sezione (fig. 2) mostrano immediatamente che lo spostamento relativo dei due labbri della frattura è compreso fra 4 e 5 metri, ciò che risolve il problema che ci eravamo proposto.

Ed ora alcune osservazioni.

Prima di tutto la ragione per la quale nella parte a sinistra della seconda sezione (fig. 3) appariscono le ceneri grige più profonde e sparisce il banco con frammenti in alto, come se questa parte si fosse sollevata rispetto alla corrispondente della prima sezione, è che la stratificazione è inclinata fino a 30° a S. O. e quindi si abbassa dal lato della trincea stradale o della prima sezione, e si solleva dal lato posteriore o della seconda sezione.

La dislocazione si manifesta su quest'ultima con una rottura di pendenza e con accentuazione della medesima verso il lago, dove il terreno era più acclive al momento in cui le ceneri e i lapilli suddetti si depositarono. Questo fatto può avere aumentato il dissesto producendolo non già secondo una superficie piana, ma secondo una superficie curva di forma prossima a quelle che si dicono « rigate » cioè determinate dal movimento di una retta. Ciò spiegherebbe perchè le tracce della frattura sulle due sezioni verticali non sono ugualmente verticali, ma verticale l'una e obbliqua l'altra.

La seconda sezione trovasi in una caldaia d'erosione, la quale sulla parete opposta, a 25-30 metri di distanza, non mostra traccia alcuna della dislocazione, e nemmeno della frattura. Questa sparizione è anche più tipica nella trincea stradale, ove si ripete sulla parete opposta a quella dissestata, a soli 10 metri di distanza. Inoltre è da ritenere che, come il fenomeno si attenua a pochi metri in superficie, debba attenuarsi anche a pochi metri in profondità. È certo intanto che la sua rapida sparizione dai due lati del tramezzo di tufo e la sua piccola amplitudine verticale nel medesimo mostrano che si tratta di semplice pigiamento con localizzazione molto circoscritta. Se non fosse intervenuta la ripida pendenza verso il lago e quindi il distacco della parte sfiancata da quella adiacente, con strisciamento sul contatto e piccolo abbassamento, il fenomeno si sarebbe ridotto ad un leggero avvallamento della stratificazione, appena accennato sull'attuale sezione (fig. 2), e non avrebbe attratta la nostra attenzione.

E si può anche aggiungere che queste fratture, di epoca indeterminabile, non devono essere sempre molto remote giacchè in questa località, come del resto un po' dovunque nelle regioni costituite prevalentemente da tufi, si trovano molto spesso fratture certamente recentissime, perchè mostrano lo spazio tra le due facce ancora vuoto dai materiali che dopo breve tempo lo riempiono, franando dalle salbande. Una di tali fratture si vede in alto della seconda sezione (fig. 3) quasi in continuazione di quella più antica e ripiena che è stata descritta. Queste fratture recenti fanno parte talvolta della preparazione di nuovi piccoli rigetti, dovuti all'insieme del peso proprio di un materiale soffice e dello sfiancamento prodottovi dall'erosione.

La prima sezione (fig. 2) mostra il banco con frammenti sfettato a destra, percui, mentre poggia in concordanza sopra banchi inferiori di lapillo, è incassato in altri adiacenti al suo livello. Si deduce che una piccola erosione nei materiali anteriori al banco ne precedette il deposito.

Finalmente possiamo riassumere così il gruppo di termini consecutivi che formano le sezioni testè considerate, e che sono tutti leucitici :

. . . .

Strati e banchi di ceneri e lapilli pomicei, con prevalenza di ceneri.
Banco di ceneri con frammenti lavici abondanti.
Strati e banchi di ceneri e lapilli pomicei, con prevalenza dei lapilli.
Strati e banchi grigi di ceneri e lapilli, con intercalazioni di strati in cui abondano i cristalli di leucite e di pirossene.

. . . .

Questo gruppo non è che una parte trascurabile dell'intera serie vulsinia, rispetto alla quale sono ugualmente trascurabili le piccole lesioni che intaccano qua e là pochi suoi termini. Ove si consideri che il caso esposto è uno dei più importanti in tutta la conca di Bolsena e che i materiali che la formano hanno nella parte oggi residua parecchie centinaia di metri di spessore si vede come le dislocazioni accertate rappresentino al massimo qualche centesimo dello spessore attuale e quindi come si resti nei limiti del pigiamento più comune e più trascurabile. E devo aggiungere che fu addirittura azzardata la deduzione del v. Rath quando affermò che: poichè al Giglio esiste un rigetto di quattro metri « non è del tutto inverosimile (sic) che ve ne siano intorno al lago altri di proporzioni grandiose, ai quali debbono la loro origine gli scaglioni della parte orientale » che arrivano a 80 e 100 metri d'altezza.

Montefiascone, ottobre 1914.

IX.

CAMILLO CREMA

OSSERVAZIONI GEOLOGICHE NEI DINTORNI DI CAGNANO VARANO (M. GARGANO)

La scoperta del Miocene presso S. Giovanni Rotondo, sul versante meridionale del Gargano, recentemente fatta dal dott. Checchia Rispoli (1), è una nuova prova che solo mediante minuziose ricerche si potrà giungere ad una completa conoscenza dello sviluppo dei terreni miocenici di quel promotorio. Questi terreni infatti, per essere generalmente costituiti da calcari teneri passanti a breccie poco cementate, mal resistettero alle azioni denudatrici, cosicchè per quanto forse altre volte assai estesi sono oggidì ridotti a lembi molto limitati.

Non mi pare perciò privo d'opportunità pubblicare alcune osservazioni che, parecchi anni or sono, ebbi occasione di fare sui terreni miocenici del versante settentrionale del promontorio, nei dintorni di Cagnano Varano, dove, come è noto, il sopracitato autore già aveva segnalato un lembo di Miocene medio (2).

I punti, nei quali potei riconoscere la breccia conchigliare già descritta dal Checchia Rispoli, sono due: uno presso la cisterna di Cagnano, sul versante destro della fiumara nelle immediate vicinanze del paese, l'altro nella R. Santa Marena, al confine fra il territorio di Cagnano e quello di Carpino.

---

(1) G. Checchia Rispoli. - *Il Miocene nei dintorni di S. Giovanni Rotondo sul Gargano.* (Boll. d. Soc. Geol. it. v. XXXIV), Roma, 1915.

(2) G. Checchia Rispoli. - *Il Miocene nei dintorni di Cagnano Varano sul Gargano* (Boll. d. Soc. Geol. It. v. XXIII), Roma, 1904.

Nella R. Santa Marena la breccia conchigliare presenta una potenza di oltre 5 m. e poggia direttamente sui calcari bianchi mesozoici (1).

Superiormente essa passa ad un calcare grigiastro, compatto o sabbioso, contenente qualche ittiolite (*Odontaspis contortidens* Ag.) e numerosi esemplari di una grossa *Scutella*, che il dott. Checchia Rispoli si propone d'illustrare quanto prima; al microscopio questo calcare appare poverissimo di resti organici; la sua potenza è di circa 10 m.

Il calcare grigiastro a *Scutella* fa passaggio in alto ad un calcare variamente colorato da giallo pallidissimo a roseo carnicino, ben stratificato in grossi banchi, molto compatto, ma talora cosparso di piccoli vacuoli di varia forma tappezzati di calcite, il quale viene in molti punti scavato per essere utilizzato come materiale da costruzione. Al microscopio questo calcare si rivela prevalentemente costituito da minute reliquie organiche le quali, sole od associate a granelli di un calcare scuro a foraminiferi, stanno immerse in un abbondante cemento calcitico. I resti organici sono: alghe sifonee, litotammii, spicule di spugne, frammenti di idrozoi e briozoi, piccoli radioli di echinidi, ma sopra tutto foraminiferi di piccole dimensioni (*Nodosaria*, *Cristellaria*, *Textularia*, *Uvigerina*, *Orbulina*, *Globigerina*, *Rotalia*, *Rupertia*. *Polistomella*. *ecc.*); inoltre il dott. Prever vi ha riscontrato le seguenti specie:

Amphistegina Niasi Verb. (A e B).
» sp.
Operculina complanata Defr.
» sp.
Heterostegina sp.
Lepidocyclina sp.
Miogypsina irregularis Micht.
» sp.
Gypsina vescicularis Park. e Jon.

le quali provano che il calcare deve, come i due membri sottostanti, attribuirsi al Miocene medio. Esso presenta uno spessore di oltre 30 m. cosicchè il Miocene in questa località ha una potenza complessiva di forse 50 m. Gli strati s'immergono a Nord, cioè verso il lago di Varano, con una inclinazione di 40°.

---

(1) Sull'età di questi calcari vedasi la *Relazione al R. Comitato geologico sui lavori eseguiti nel 1905* in Boll. d. R. Com. Geol. d'It., vol. XXXVII, Roma, 1906, p. 41.

Calcari simili a quelli ad *Amphistegina* ora descritti, sono frequenti, come è noto, nel Miocene dell'Appennino.

Presso la cisterna di Cagnano la sezione è analoga, però quì in basso si osserva una marna tenera, giallastra, contenente impronte di foglie (Oleacee ?) e modelli interni di molluschi in gran numero nonchè rari, ma ben conservati, foraminiferi, la quale sembra interporsi fra la breccia miocenica ed i calcari mesozoici. Gli strati mostrano una leggera pendenza ad Ovest.

In una terza località ho potuto ancora constatare la presenza del Miocene e cioè nella regione Pozzone, 5 km. circa a N-O del paese, sulla sponda meridionale del lago di Varano. Quivi erano stati indicati da Viola e Cassetti (1) dei calcari nummulitici; in realtà non si tratta di nummuliti, ma di esemplari di *Amphistegina Niasi*, talora di discreta grandezza, ed i calcari, che li contengono, sono in tutto simili a quelli sopra descritti della R. Santa Marena e della cisterna di Cagnano.

Secondo i suddetti autori questo supposto lembo eocenico si sarebbe esteso dalla R. Pozzone fino alle rovine di S. Nicola. Però il Cassetti ed io avendo percorso quella località nell'autunno del 1905 non potemmo confermare questo riferimento, il quale, come è noto, non fu nemmeno confermato dal dott. Checchia Rispoli (2). Per questo tratto il calcare creduto eocenico fa parte invece della potente ed estesa massa mesozoica. In basso, lungo la sponda del lago, i calcari del Mesozoico e del Miocene sono poi quà e là ricoperti da lembi pliocenici.

---

(1) C. Viola e M. Cassetti, *Contributo alla geologia del Gargano.* (Boll. del R. Com. Geol. d'It., v. XXXIV). Roma, 1893, p. 122.

(2) G. Checchia Rispoli, *Bibliografia geologica e paleontologica della Capitanata.* Palermo, 1914, p. 16.

*

Infine, nella piccola spianata esistente presso la spiaggia, a metà strada fra la R. Pozzone e le rovine di S. Nicola, si riconobbe l'esistenza di un piccolo ma interessante lembo di Quaternario lacustre, rappresentato da calcari scuri, generalmente molto compatti, che percossi col martello emanano un forte odore bituminoso e nei quali abbondano *Limnaea*, *Planorbis* ed altre specie lacustri.

X.

Ing. GUIDO PULLÉ

IL POZZO TRIVELLATO DI SOLEMINIS

(Circondario di Cagliari)

Verso la metà dello scorso maggio venivo incaricato di prendere parte ad alcune ricerche sull'idrografia sotterranea dei terreni sardi che, sotto la direzione del cav. uff. ing. Vittorio Novarese, capo dei rilevamenti geologici in Sardegna, erano state allora iniziate per ordine di S. E. il Ministro di Agricoltura, al precipuo scopo di rimediare al più presto e per quanto fosse possibile, ai danni prodotti dalla persistente siccità che cominciava ad avere gravissime conseguenze in quell'Isola.

In tale circostanza ebbi luogo di occuparmi in modo speciale dei paesi di Soleminis, Donori, Sestu e Selargius a Nord e Nord-Est di Cagliari, e in modo più sommario del bacino della Trexenta e di alcune località del Campidano di Cagliari.

In una relazione di massima presentata alla fine dello stesso mese riassumevo le mie impressioni concludendo che nei dintorni dei due primi paesi si sarebbe avuto grande probabilità di trovare acqua saliente e in taluni punti anche zampillante a breve profondità sotto la superficie del terreno, mentre a Sestu e a Selargius, e più ancora nel bacino della Trexenta, la ricerca delle acque sotterranee sarebbe stata più difficile, dovendosi oltrepassare nella serie dei terreni neogenici una potente formazione a *facies* marnosa, prima di raggiungere le assise arenaceo-calcari che affiorano presso il contatto orientale del Terziario coi terreni antichi, e che nel bacino di Cagliari e in quello della Trexenta stessa, io ritengo acquifere a differenti livelli, dipendentemente dal grado di permeabilità e di compattezza dei singoli banchi.

In via subordinata ammettevo la possibilità di incontrare anche a profondità minori qualche falda di secondaria importanza che potrebbe aver sede in alcuni banchi di marne sabbiose e sabbie disciolte ricorrenti nella stessa serie delle marne (1), ma che sono per altro di piccola potenza e di incerta continuità in estensione.

Quanto alle località esaminate nel Campidano l'esame del terreno e l'esperienza delle trivellazioni già eseguite in differenti punti, non lasciava dubbio che si sarebbe incontrata acqua saliente e spesso zampillante a due o tre livelli facilmente accessibili cogli ordinarii mezzi di trivellazione.

Nel seguente mese di giugno, presso il Ministero di Agricoltura veniva creato l'Ufficio speciale per la Sardegna, e affidato alla Direzione dell'Ingegnere-capo delle Miniere comm. Camerana, il quale, sulla base delle indagini geologiche compiute, e in accordo cogli Uffici del Genio civile di Cagliari e di Sassari, disponeva di fatto per l'esecuzione di una serie di pozzi artesiani e di altre opere dirette al rifornimento idrico dei centri abitati e delle campagne sarde.

Mentre ancora ferve il lavoro delle ricerche, è lieto il constatare come nel breve volgere di pochi mesi già si sia giunti ai più soddisfacenti risultati che fosse lecito attendere, mentre il numero ne aumenta periodicamente a vantaggio delle popolazioni dell'Isola.

⁂

Fra i buoni resultati ottenuti deve annoverarsi quello del pozzo trivellato di Soleminis, che fu il primo intrapreso in base alle deduzioni cui condussero le mie ricerche del maggio.

Il paese di Soleminis, situato fra Sinnai e Dolianova, sulla ferrovia Cagliari-Tortolì, non conta che 461 abitanti, nè poteva a rigore dirsi sfornito d'acqua, perchè tutta la regione detta di « *Fontana basciu* » rappresenta l'affioramento di una ricca falda superficiale che dà luogo a sorgenti (*mitze*) od a pozzi poco profondi. Però appunto per la eccessiva superficialità queste acque non danno alcuna garanzia dal lato igienico, quando anche non siano salmastre e per questa stessa ragione inadatte perfino all'abbeveramento del bestiame. Un pozzo trivellato, il quale avesse dato resultati favorevoli, sarebbe quindi riuscito utilissimo per rimediare all'assoluto difetto di acqua potabile per l'abitato, mentre avrebbe potuto in seguito di tempo indurre i privati a moltiplicare i tentativi di trivellazione sopra una zona più estesa ad Ovest e Sud-Ovest del paese dove le stesse acque freatiche scarseggiano grandemente.

---

(1) Per es. nei dintorni di Sestu in reg. Cuccuru is Foradas.

Furono queste le ragioni che insieme ad una certa sicurezza di riuscita dell'opera (1), dettero al paese di Soleminis il privilegio del primato nell'esecuzione pratica dei lavori indicati.

L'abitato di Soleminis è molto prossimo al margine orientale delle formazioni terziarie, le quali, circa un chilometro a monte, si appoggiano al massiccio antico del Sarrabus: è in questa zona marginale e più prossima ai forti rilievi montuosi che compare quella serie di banchi a *facies* arenacea, i quali dicemmo notevolmente differire fra loro per aspetto, composizione e durezza.

Verso la base della formazione predomina un'arenaria grossolana verdastra a cemento calcareo, assai compatta e ricercata come pietra da costruzione; verso la sommità compare invece di solito un'arenaria azzurrognola pure a cemento calcareo, ma a grana finissima e serrata, tale da costituire nel suo complesso un mezzo praticamente impermeabile. Fra i due estremi sta tutta una serie di banchi dove le arenarie con predominio di elementi calcarei e argillosi fanno passaggio a calcari puri ed a marne, e le arenarie con predominio di elementi quarzosi e feldspatici danno luogo a letti sabbioso-ghiaiosi pochissimo cementati: la *facies* arenacea si presenta però quasi costantemente ed è caratteristica della formazione. Altrettanto accade per una potente serie marnosa che ricopre le arenarie ed affiora per una estesissima zona fra il litorale determinato dal massiccio antico del Sarrabus ed il Quaternario del Campidano. Quivi la *facies* predominante è marnoso-argillosa, ma le marne giallastre e azzurrognole che costituiscono il gruppo principale della formazione fanno talora passaggio a calcari e ad argille, ed anche presentano ricorrenze di marne sabbiose e di sabbie disciolte che però dicemmo avere una secondaria importanza nel complesso della formazione stessa.

---

(1) Per informazione favoritaci dall'Ufficio del Genio civile di Cagliari, la possibilità di trovare acqua saliente nel sottosuolo di Soleminis sarebbe stata confortata anche dal prezioso parere del prof. Lovisato.

E' dunque in corrispondenza dei banchi meno coerenti o disciolti della serie *inferiore* che sono da attendersi i più importanti livelli acquiferi dai quali possa trarsi partito.

Nella valle di Soleminis le marne costituiscono un insieme di strati poco potenti che si nascondono per tratti sotto una formazione conglomeratica, composta essenzialmente di ciottoli di roccie siluriane, la quale sta con tutta probabilità a rappresentare un'antica alluvione valliva.

I contatti fra la serie arenacea e la serie marnosa spuntano quà e là sotto il conglomerato quaternario, onde è facile ricostruirne l'andamento, e dall'esame di questi e dalle condizioni di giacitura degli strati dedurre che i terreni neogenici sono disposti nella valle in leggerissima sinclinale, conservando un'inclinazione generale di 10-15° a S-O. E siccome i piani acquiferi corrispondenti della serie arenacea si vedono distintamente affiorare a Nord e Nord-Est del paese, dove si alimentano alle ampie valli aperte nel Siluriano fra i 200 e i 250 m. di altitudine, nessun dubbio poteva aversi sulla possibilità di ritrovare acqua saliente a poca profondità sotto le marne, corrispondentemente alla curva piezometrica dei carichi ammissibile in ipotesi.

Poichè le pendenze misurate non accennavano peraltro ad un forte ripiegamento nè ad una forte inclinazione generale dei banchi, rimaneva il dubbio che la salienza fosse insufficiente a produrre lo zampillamento dell'acqua, e perciò fu prudentemente prescelto un punto di bassa quota altimetrica, assai prossimo ad un piccolo pozzo ordinario di proprietà comunale che era aperto sulla sinistra del rio della valle.

⁂

Il pozzo trivellato, eseguito in economia sotto la direzione dell'Ufficio del Genio civile di Cagliari, fu iniziato il 6 di agosto, e, dopo varie interruzioni e ritardi dovuti a cause diverse, verso la metà di dicembre raggiunse fra i 24 e i 27 m. una falda acquifera in pressione la quale determinò una venuta d'acqua importantissima.

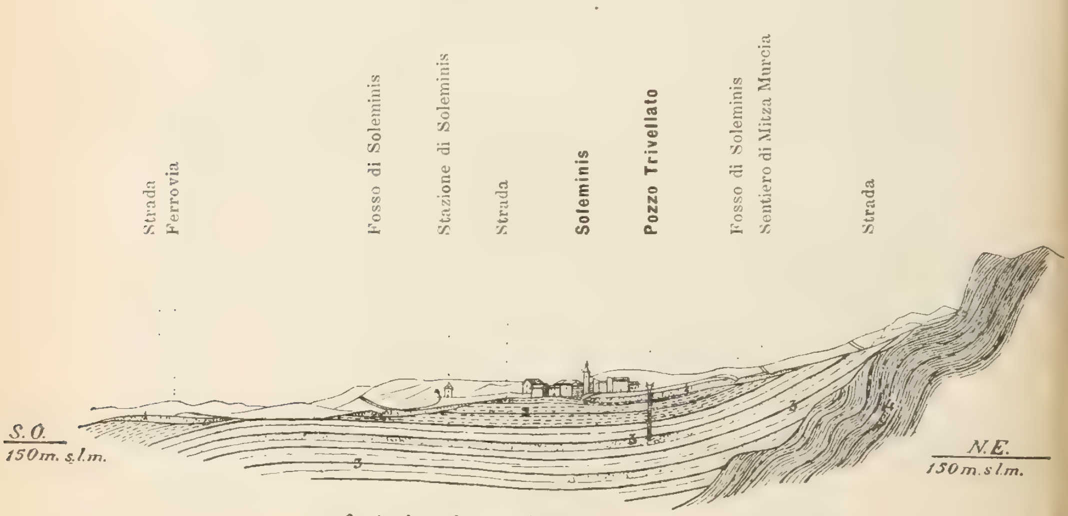
La serie dei terreni attraversati, secondo i testimonii di trivellazione gentilmente favoritimi dall'egregio collega ing. Michele Taricco, e fatta qualche riserva sull'esattezza con la quale vennero prelevati dal personale addetto ai lavori di trivellazione, sarebbe la seguente:

Da m. 0,00 a m. 4,00. Formazione valliva ciottolosa e sabbiosa con elementi prevalenti di roccie siluriane, poco o punto cementati. *Sede della falda freatica.*	Permeabile..
Da m. 4,00 a m. 5,00. Marna argillosa giallastra con noduli bianchi.	Impermeabile.
Da m. 5,00 a m. 16,00. Marne bluastre con rari ciottoli calcarei, scistosi e quarzitici.	
Da m. 16,00 a m. 22,50. Arenaria compatta a grana fina ed a cemento calcareo, grigio-verdastra.	Praticamente impermeabile.
Da m. 22,50 a m. 23,50. Marna scagliosa cinerea. —	Impermeabile.
Da m. 23,50 a m. 27,00. Sul primo metro sabbie silicee e sabbie nerastre un po' argillose; poi sabbia e ghiaietta disciolta con abbondanti elementi quarsosi. *Sede della prima falda profonda.*	Permeabilissimo.

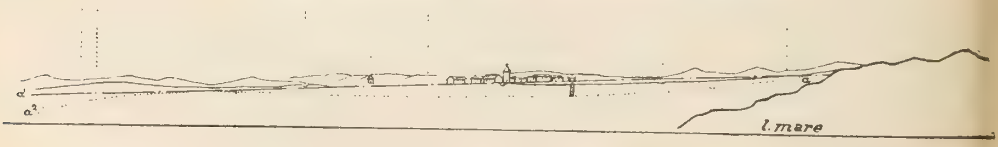
A questa profondità la trivellazione aveva assicurato una portata di litri 1,5 a 2 per minuto secondo, salienti ad un metro sull'orificio del pozzo, e quindi più che sufficiente per garantire agli abitanti di

Soleminis un'invidiabile dotazione idrica. Inoltre l'acqua era dotata di ottimi caratteri organolettici e, sebbene mancassero i dati di analisi, dava affidamento di essere assolutamente potabile, come del resto accade per quasi tutte le acque di profondità che non siano mineralizzate. Perciò non fu ritenuto opportuno un ulteriore approfondimento del pozzo, nè si raggiunse il riposo impermeabile del livello acquifero, il quale deve presumibilmente ricercarsi in qualche strato più compatto e più marnoso della formazione a *facies* arenacea.

La sezione passante per l'asse del pozzo e diretta secondo l'inclinazione generale degli strati, che fu disegnata a corredo della relazione citata e che qui si riporta, può quindi ritenersi sufficientemente esatta.


Strada
Ferrovia
Fosso di Soleminis
Stazione di Soleminis
Strada
Soleminis
Pozzo Trivellato
Fosso di Soleminis
Sentiero di Mitza Murcia
Strada
S.O.
150m. s.l.m.
1
2
3
N.E.
150m.s.l.m.

Scala lunghezze 1:25.000. Scala altezze 1:50.000.



Profilo naturale — Scala 1: 25:000.

Leggenda: 1). Formazione valliva ciottolosa e sabbiosa (Quater). — 2). Marne giallastre e bluastre (Terziario sup.). — 3). Arenarie compatte prevalenti con banchi di sabbia e ghiaietta disciolte (Terziario sup.). — $a\,a^1$). Linea piezometrica dei carichi. $a\,a^2$). Andamento naturale degli strati.

⁂

Il resultato ottenuto con la trivellazione di Soleminis ci sembra avere un valore pratico che non è solamente locale nè limitato a quella zona periferica dell'area d'affioramento dei terreni terziarii che è più prossima al Siluriano, ma si estende a tutto il bacino di Cagliari fra i monti e il mare.

Strati marnosi ed arenacei simili a quelli attraversati dal pozzo in questione sono stati infatti incontrati dal pozzo artesiano di San Lucifero di cui parla il La Marmora (1), il quale fu aperto presso la chiesa omonima fra la città di Cagliari e il Colle Bonaria.

Secondo la descrizione che ne dà il Baldacci (2), questo pozzo avrebbe incontrato sei falde acquifere di cui l'ultima, alla profondità di m. 295,70, avrebbe fornito acqua abbondante, di buona qualità e saliente a 6 m. sotto l'orificio del pozzo che era situato a m. 11,47 sul livello del mare.

Ora se dai dati relativi alla trivellazione di San Lucifero e dallo studio stesso del terreno non è lecito fare alcuna induzione sulla posizione altimetrica di questi livelli in rapporto a quello di Soleminis, non è peraltro men vero che altri pozzi trivellati aperti fra queste due località dovrebbero trovare acqua saliente a profondità uguali o minori di quelli corrispondenti al livello acquifero di Soleminis che è assai prossimo al limite inferiore della serie delle marne.

Nè deve dimenticarsi che questo livello, il quale seguendo l'inclinazione generale degli strati passerebbe sotto la città di Cagliari a profondità molto maggiori di quelle raggiunte dal pozzo di San Lucifero, deve trovarsi di fatto più in alto del piano determinato da tale inclinazione, le formazioni terziarie avendo subìto, sotto la spinta delle deboli pressioni orogenetiche che le interessarono, una dolce ondulazione che ne ha rialzato le varie assise, come del resto appare manifesto da molte variazioni locali di direzione e di pendenza.

---

(1) *Voyage en Sardaigne* par le C.te Albert De La Marmora. Troisième partie. Tome I, pag. 275.

(2) Ann. di agricoltura 1886. *Su alcuni recenti studi e tentativi di pozzi trivellati in Italia.* Rel. Ing. L. Baldacci.

Varrebbe quindi il prezzo dell'opera riprendere alcune trivellazioni che a Sestu, a Selargius e in altre località del bacino terziario di Cagliari, già attraversarono uno spessore notevole di marne senza raggiungere alcun livello acquifero profondo.

Roma, gennaio 1915.

GIOVANNI STRÜVER
1842 - 1915.

Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia

Serie V, Vol. IV. Anni 1913-1914. Fascicolo 4°

GIOVANNI STRÜVER

Con la morte di GIOVANNI STRÜVER, avvenuta quasi improvvisamente in Roma il 21 febbraio di quest'anno, è scomparso non soltanto uno scienziato distinto, che ha legato il suo nome a lavori di importanza non caduca, ma il Maestro di quanti, da trent'anni a questa parte, si sono occupati, in Italia, di mineralogia. Ed invero, l'opera ammirevole di Arcangelo Scacchi e quella, pur tanto considerevole di Quintino Sella, non avevano, fino al 1870, esercitato alcuna apprezzabile influenza nel nostro paese, ed è certo che quei due nostri illustri mineralisti erano assai più conosciuti e stimati all'estero, che in Italia, dove ben pochi studiosi erano in grado di comprenderli. Non fu possibile allo Scacchi, rimasto del tutto isolato durante gli anni migliori della sua vita, il fondare intorno a sè una scuola mineralogica italiana e dar vita ad un movimento intenso di studi e di ricerche, nè potè farlo il Sella, che, dopo un solo anno di insegnamento, lasciò la cattedra da lui occupata nella Scuola di Applicazione per gli ingegneri di Torino per dedicare il suo ingegno ai pubblici uffici.

Era riserbato allo STRÜVER l'onore di creare in Italia una scuola mineralogica moderna, di diffondere la conoscenza dei metodi precisi di indagine, e di aumentare considerevolmente il numero dei cultori seriamente preparati di questa scienza, destando, così, un movimento scientifico che validamente contribuì a far prendere alla mineralogia, nell'insegnamento universitario, anche in Italia quel posto che altrove aveva già da tempo acquistato.

⁂

La vita di Giovanni Strüver si è svolta facile e piana, e, come quella degli studiosi che si sono dedicati completamente alla scienza, non presenta particolari salienti, e si può riassumere in brevi parole.

Nato a Braunschweig il 23 gennaio 1842 da Federico e Dorotea Pabst, lo Strüver frequentò il ginnasio della sua città natale e, poi, per un anno il Collegium Carolinum. e si inscrisse, poi, a 19 anni alla facoltà filosofica della Università di Gottinga. Ebbe la fortuna di poter seguire i corsi di insigni maestri, quali il Wöhler, W. Weber, Listing, Stern, Sartorius von Waltershausen, von Seebach, Keferstein. Molto per tempo lo Strüver si iniziò agli studi di Scienze naturali: da giovinetto studiò cristallografia col Marx, il noto autore della *Geschichte der Krystallkunde*, e nell'anno passato nel Collegium Carolinum si interessò assai, sotto la guida del Blasius, di botanica e di zoologia.

Si comprende bene che, con una così accurata preparazione e con maestri quali quelli indicati, lo Strüver doveva trarre particolare profitto dai suoi studi a Gottinga. Egli non si limitò ad approfondirsi nelle ricerche mineralogiche col Waltershausen, ma col giovane e valente Seebach, morto tanto immaturamente, ebbe campo di acquistare larghe cognizioni geologiche, e col Keferstein si occupò intensamente di anatomia comparata e di ittiologia.

Conseguita la laurea dottorale il 19 agosto 1864, lo Strüver fu, dopo pochi mesi (30 dicembre 1864), nominato assistente del valoroso geologo piemontese B. Gastaldi, alla cattedra di mineralogia e geologia nella R. Scuola di Applicazione per gli ingegneri. In seguito (28 febbraio 1868), fu anche chiamato ad insegnare mineralogia e geologia nel R. Istituto industriale e professionale di Torino. Passò, poi, primo assistente al Museo mineralogico della R. Università di Torino, nella quale insegnò mineralogia dal 1870-71 a tutto il 1873, prima come incaricato e più tardi come professore straordinario. Il 3 ottobre 1873, in base all'art. 69 della legge Casati, fu nominato professore ordinario di mineralogia nella R. Università di Roma, e quel posto occupò fino al giorno della sua morte.

Nella sua lunga vita, non mancarono allo STRÜVER i segni esteriori della estimazione nella quale era tenuto dai colleghi e dai corpi scientifici sia italiani, che stranieri. Fu preside della Facoltà di scienze dell'Università di Roma, ed appartenne per due volte al Consiglio superiore della Pubblica Istruzione. Quasi tutte le Accademie italiane, a cominciare da quella dei Lincei e dalla Società italiana delle scienze, detta dei XL, lo accolsero nel loro seno: fu anche eletto socio corrispondente dell'Accademia di Berlino, e socio onorario della Società francese di mineralogia e di quella inglese. Del nostro Comitato geologico ha fatto parte dal 1886.

Una sola parentesi si riscontra nella vita di studioso dello STRÜVER, ed è rappresentata dai tre anni trascorsi come Capo di gabinetto del ministro Guido Baccelli, dal 2 gennaio 1881 al 29 marzo 1884. Fu quello il periodo nel quale il Baccelli preparò il suo progetto di riforma universitaria, che non potè essere condotto in porto: lo STRÜVER, che conosceva a fondo gli ordinamenti delle università tedesche, dovette, certamente, essere di valido aiuto al ministro italiano.

⁂

L'opera scientifica dello STRÜVER, svoltasi durante un quarantennio, poichè il suo primo lavoro risale al 1864 e l'ultimo è del 1901, è stata assai varia, e si estende non soltanto a vari rami della Mineralogia, ma anche alla Geologia, alla Petrografia, alla Zoologia e alla Paleontologia.

I due primi lavori dello STRÜVER, eseguiti prima di venire in Italia, trattano appunto di pesci viventi e fossili: le ricerche del giovane studioso sullo *Heterodontus Philippii* Bl. e sui pesci fossili del Keuper superiore di Coburgo sono notevoli per i loro risultati ed ancora ricordati dagli specialisti.

Come geologo, lo STRÜVER si occupò largamente delle Alpi occidentali, insieme a Bartolomeo Gastaldi, del quale, anzi, fu un valente collaboratore, specialmente per quanto si riferisce alla parte petrografica. Prese parte a varie campagne geologiche del Gastaldi, ed ebbe, così, modo di seguire sul terreno lo sviluppo delle idee del valoroso geologo piemontese. Le concezioni del Gastaldi esercitarono una grande influenza sullo Strüver, che si mostrò piuttosto renitente ad accogliere i nuovi risultati delle ricerche geologiche eseguite nelle Alpi piemontesi, i quali condussero, come è noto, ad abbandonare le idee del Gastaldi. Lo Strüver non seguì, però, mai quest'ultimo nelle sue conseguenze estreme, che lo portarono fino ad asserire che nelle Alpi il plutonismo è un mito. Al contrario, con una delle sue più belle Memorie, lo Strüver mostrò, in contrasto, appunto, col Gastaldi, in modo inoppugnabile la natura plutonica dei graniti della Bassa Valsesia.

Merita anche di essere particolarmente ricordata l'attività alpinistica dello Strüver durante la sua permanenza a Torino. Degno allievo di Quintino Sella, egli pensava che l'alpinismo non dovrebbe limitarsi ad una esercitazione sportiva, ma dovrebbe, invece, validamente contribuire alla conoscenza scientifica delle nostre Alpi. Un vero modello di alpinismo scientifico è rappresentato dalla salita alla Torre d'Ovarda, eseguita dallo Strüver insieme al Conte di Saint Robert ed ai professori Lessona e Gras: la relazione di quella escursione, nella quale è opera dello Strüver la parte geologica, si legge tuttora con profitto e diletto.

Gli studi geologici sul terreno hanno condotto naturalmente lo Strüver ad occuparsi di petrografia. La petrografia moderna si è cominciata a coltivare in Italia verso il 1874 per opera, appunto, dello Strüver e di Alfonso Cossa, i quali pubblicarono proprio in quell'anno le loro prime ricerche petrografiche intorno alla Lherzolite di Baldissero lo Strüver, a quella di Locana il Cossa. Poco dopo, lo Strüver studiò egregiamente alcune rocce importanti dei dintorni di Roma, e riconobbe la vera natura di quella singolare roccia che è lo sperone, e fece ben conoscere la leucotefrite hauynica del Tavolato, altra roccia pure notevolissima.

I lavori principali dello Strüver, quelli ai quali rimane principalmente legato il suo nome, sono, però, sopra tutto quelli di cristallografia chimica e di mineralogia.

Giovanni Strüver ha determinato le forme cristalline di un numero molto ristretto di sostanze artificiali, specialmente organiche, giungendo, però, grazie alla scelta felicissima dei composti studiati ed alla profondità dell'indagine, a risultati notevolissimi. Un vero modello di metodo è, anche oggi, dopo più di trent'anni, lo studio che lo Strüver ha eseguito sui derivati della santonina che aveva preparato il Cannizzaro. In quel lavoro sono minutamente ed acutamente discusse le relazioni cristallografiche che esistono fra i vari isomeri della santonina, vengono paragonate fra loro le forme cristalline dell'acido santonico e dei suoi eteri etilico e metilico, ponendo in luce le strette analogie che passano fra l'acido santonico ed il santonato etilico, analogie che non si mantengono nel composto metilico, mostrando, così, che la sostituzione del metile all'etile produce delle forti modificazioni nella struttura cristallografica. Ai lavori di Groth sulla morfotropia era stata data, per opera di vari studiosi troppo entusiasti, un'estensione eccessiva, fino a snaturare completamente i concetti fondamentali del Groth ed a rendere le ricerche morfotropiche del tutto arbitrarie. In base ai risultati ottenuti dai suoi studi sui derivati della santonina, lo Strüver ha mostrato tutta la fallacia delle considerazioni che si potrebbero fondare su quegli eccessi, ed ha validamente contribuito, con la sua critica severa, a ricondurre gli studi morfotropici nei loro naturali confini, e le parole e le considerazioni dello Strüver dovrebbero anche oggi essere meditate, in Italia e fuori, da tutti coloro che vogliono dedicarsi alle ricerche di morfotropia, poichè in esse è contenuta l'essenza di un vero e proprio metodo di indagine, rigoroso e geniale. Ma oltre che per tutto quanto si è detto, il lavoro dello Strüver richiama vivamente l'attenzione per il contributo originalissimo portato allo studio delle cause determinanti l'*habitus* dei cristalli, mediante le osservazioni da lui fatte sull'acido parasantonico.

I cristalli di questo composto, ottenuti con due metodi diversi, presentano due abiti così differenti, che si potrebbero considerare appartenenti a due sostanze diverse, se le costanti geometriche, la sfaldatura, l'orientazione ottica non fossero identiche. Trattandosi di cristalli preparati con due metodi distinti, si potrebbe spiegare la diversità di *habitus* con la presenza, nelle soluzioni dalle quali si sono separati i cristalli. di sostanze differenti, essendo ben nota l'influenza che i così detti « Lösungsgenossen » esercitano sull'*habitus* cristallografico. Ma i fatti scoperti dallo Strüver mostrano l'insufficienza della spiegazione. Lo Strüver, infatti, ha stabilito che, ricristallizzando per ben cinque volte di seguito i due tipi di cristalli di acido parasantonico dallo stesso solvente e nelle identiche condizioni, ogni tipo si riproduce costantemente, immutato. Strüver ha cercato la causa di questa persistenza di tipo nella storia della sostanza, e l ha emesso l'ipotesi, attraentissima, che il metodo di preparazione imprime ai cristalli il loro abito, entro certo limiti. Questa ipotesi così plausibile, e che discende naturale dai fatti osservati, ha una importanza grandissima, e recentissimamente il Matter ha fatto vedere come possa servire in discussioni delicate ed elevate sulla struttura dei corpi cristallizzati. Nelle idee dello Strüver, in appoggio delle quali egli stesso ha portato acute osservazioni eseguite su minerali, sono contenuti i germi fecondi di un indirizzo nuovo nelle indagini intorno all'abito dei cristalli, e meritano, perciò, tutta l'attenzione degli studiosi.

Notevolissimo è anche lo studio cristallografico eseguito dallo Strüver dell'ossido cromico, accompagnato da un importante confronto con i cristalli di ematite di Stromboli, originatisi in modo analogo. Le ricerche di Strüver sono importanti non soltanto per la miglior conoscenza dell'isomorfismo che passa fra i due composti $Cr_2 O_3$ e $Fe_2 O_3$, ma anche per lo studio in genere delle sostanze trigonali e delle associazioni regolari fra cristalli di sostanze diverse.

Quanto alla mineralogia propriamente detta, è da notarsi come lo Strüver abbia per il primo osservato in Italia l'assinite, la perowskite, la columbite e la brookite : specialmente notevole è il rinvenimento della columbite, nuova per l'intera catena delle Alpi. Lo Strüver ha anche scoperto un nuovo minerale assai importante. la sellaite, fluoruro di magnesio anidro : il lavoro sulla sellaite è veramente ammirevole per la valentia dimostrata dallo Strüver nel giungere a definire perfettamente un minerale del quale egli non trovò che pochi cristallini in un unico campioncino della collezione della scuola degli ingegneri di Torino. Sotto il nome di gastaldite, in onore di B. Gastaldi, descrisse lo STRÜVER un anfibolo azzurro di Champ de Praz, che si riconobbe, poi, come assai prossimo al glaucofane, quando, dopo il lavoro di STRÜVER, il Lüdecke fece conoscere esattamente il glaucofane di Syra, che era rimasto, fino allora, noto molto imperfettamente. Ad ogni modo, la gastaldite originaria di Champ de Praz, analizzata dal Cossa, si differenzia dal glaucofane ordinario per il suo elevato tenore in alluminio, e pochi anni or sono il Murgoci ha appunto proposto di rimettere in uso il nome di gastaldite per tutte quelle varietà di glaucofane che sono ricche in elementi trivalenti.

I lavori principali di mineralogia dello STRÜVER si riferiscono al Piemonte ed alla Provincia di Roma. Veramente classica è la memoria sulla pirite del Piemonte e dell'Elba, nella quale la cristallografia di questo minerale è ripresa a partire dalle più antiche notizie, e le osservazioni accuratissime ed acute sono fatte servire non solo alla determinazione di ben 24 nuove forme, ma anche alla discussione dei problemi più difficili della cristallografia. Pure molto importanti sono le ricerche intorno all'ematite di Traversella, che han fatto conoscere molte nuove forme ed interessanti particolarità di questo minerale.

I classici giacimenti di Val d'Ala hanno trovato nello STRÜVER un degno illustratore. Egli li ha visitati a lungo e per molti anni di seguito, raccogliendo un materiale straordinariamente ricco. Notevoli sopratutto sono gli studi sull'idocrasio della Testa Ciarva, nei quali vengono trattate varie questioni di interesse generale, e si mostra chiaramente lo scarso valore di quella distinzione in tipi, anche oggi spesso usata nelle descrizioni delle combinazioni dei cristalli di un minerale di un dato giacimento. Lo STRÜVER fece anche studiare dal La Valle il diopside della Testa Ciarva, e dal lavoro del suo allievo Egli trasse deduzioni importanti sulla frequenza relativa delle forme semplici in quel minerale, sulla distribuzione dei poli delle facce note nel pirosseno nella proiezione stereografica, e sul valore dei « tipi » fondati sulla relativa estensione delle faccie. Allo Strüver si deve, poi, la prima descrizione di due giacimenti di Val d'Ala: quello di Saulera e quello della Rocca Nera N. 2. Anche altri giacimenti e minerali singoli del Piemonte sono stati studiati dallo Strüver, che ha fatto conoscere i minerali del granito di Alzo, e descritti vari altri di Baveno e di Montorfano, di Traversella, ecc.

Per quel che riguarda la provincia di Roma, si deve allo Strüver una illustrazione magnifica di molti minerali dei Monti Albani: gli studi sulla haüynite, sul sanidino, sull'idocrasio, sulla magnetite e sullo spinello appartengono ai piu importanti che sieno stati pubblicati su queste specie minerali, che pure hanno una ricca bibliografia. Lo Strüver, poi, ha fatto per il primo conoscere gli interessanti proietti vulcanici, ricchi di minerali, trovati ad est del lago di Bracciano, e dal loro esame ha saputo assurgere a considerazioni generali notevoli sulla loro origine e sulle loro relazioni con i blocchi analoghi dei Monti Albani e del Monte Somma.

Tutti gli altri lavori dello Strüver, pure essendo di minor lena, hanno un'importanza considerevole. In essi, infatti, si trovano descritte delle nuove pseudomorfosi, fra le quali notevolissima quella di sodalite, su nefelina del Monte Somma; una nuova legge di geminazione dell'anortite del Monte Somma; nuove forme dell'apatite della Corbassera, della baritina dell'Alvernia, ecc. Particolarmente interessante è il lavoro sui geminati polisintetici di spinello orientale, nel quale vengono minutamente studiate le oscillazioni dei valori degli angoli diedri omologhi che si verificano in quei geminati, e viene mostrato che un ottaedro unico di quel minerale risponde perfettamente a tutte le condizioni che si possono pretendere da un ottaedro fisico. Lo Strüver ha anche mostrato che l'aftitalite di Racalmuto, considerata come rombica dal vom Rath, è, in realtà, trigonale, contribuendo, così, validamente a definire la vera natura di quel minerale, allora molto controversa. Anche notevole, quantunque non abbia molto richiamata l'attenzione degli studiosi, è il rinvenimento, in uno stesso cristallo di biotite del Lazio, di lamine col piano degli assi ottici parallelo e di altre con detto piano perpendicolare, invece, al piano di simmetria.

Gli ultimi lavori dello Strüver, pubblicati nel 1901, si riferiscono all'azione che la hauerite esercita a secco ed alla temperatura ordinaria sull'argento. Da questa osservazione accidentale lo Strüver trasse occasione per eseguire varie esperienze su reazioni fra minerali allo stato solido, esperienze interessanti assai dal punto di vista minerogenetico. Recentemente, uno studioso tedesco, il Beutell, credette di aver dimostrato inesatta la interpretazione data dallo Strüver ai fatti da lui constatati, ma fu facile ad un allievo di chi scrive, il dott. E. Quercigh, il porre in luce che anche nelle sue ultime ricerche scientifiche il nostro compianto mineralista aveva conservato quella precisione che aveva caratterizzato i suoi precedenti lavori.

⁂

Un altro lato ancora dell'attività dello Strüver va considerato, ed è l'opera da lui spesa come Direttore del Museo di mineralogia della Università di Roma. Può dirsi, infatti, che la magnifica collezione di minerali dell'Università di Roma, che è, certamente, una delle prime di Europa, deve la sua importanza attuale all'opera indefessa del suo illustre Direttore. Ammontano ad oltre diecimila i campioni regalati dallo Strüver al Museo di Roma, e molti di essi sono di primissimo ordine.

Lo Strüver ha ordinato ed accresciuto la collezione speciale dei Monti Albani: è tutta dovuta alle sue cure quella dei vulcani Sabatini. Le raccolte di Val d'Ala, della Valle Vigezzo, ecc. sono pure opera personale dello Strüver.

Nè va dimenticato che solo dopo lunghe pratiche potè lo Strüver degnamente sistemare e collocare l'ingente materiale che aveva raccolto, e che per lunghi anni rimase imballato in gran parte in alcune casse, per mancanza assoluta di spazio. Solo da pochi anni lo Strüver aveva potuto terminare l'ordinamento della collezione, che desta l'ammirazione di quanti mineralisti hanno occasione di visitarla.

⁂

Giovanni Strüver non fu soltanto uno scienziato valente, ma seppe essere anche maestro distinto nel senso più elevato della parola. Dotato di vasta coltura che si estendeva ben al di là del campo speciale della mineralogia propriamente detta, i suoi allievi trovavano in lui incoraggiamento e consigli preziosi per le loro ricerche, in qualunque direzione si svolgesse la loro attività. Benchè fosse portato principalmente per gli studi cristallografici e per quelli intorno ai giacimenti minerali, lo Strüver guidò e protesse anche coloro che si sentivano più attratti verso altre branche della mineralogia. Amò lo Strüver grandemente i suoi allievi, ma seppe anche apprezzare ed incoraggiare coloro che, provenienti da altre scuole, si mostravano degni del suo appoggio. Uomo oltremodo modesto, non cercò intorno a se l'omaggio e l'adulazione dei molti, sicchè potè sembrare, talvolta, sdegnoso e riservato: chi, però, ebbe la ventura di penetrare nell'intimo dell'animo suo, potè ammirare la lealtà e la franchezza, come pure le doti generose del cuore di Giovanni Strüver.

Si racconta che Gay-Lussac, accomiatandosi dal giovane Liebig che lasciava Parigi per ritornare in patria, dicesse al suo allievo, stringendogli la mano: « Et surtout soyez un brave homme ». Lo stesso consiglio dava lo Strüver ai giovani studiosi che lo chiamavano col dolce nome di maestro, e bisogna dire che il consiglio riceveva, dalla persona che lo pronunziava, una forza ed un valore tutto particolare. L'intiera vita di Giovanni Strüver fu, infatti, un esempio continuo di disinteresse personale e di devozione alla scienza, che costituisce un modello da imitare ed un incitamento a bene operare.

F. Zambonini.

Elenco delle pubblicazioni del Prof. G. Strüver

1. *Beschreibung des Heterodontus Phillipii* Bl. (Cestracion Phillipii Cuv.) *mit Rücksicht auf seine fossilen Verwandten.* Mit 2 Tafeln. 4.° Dresden, 1864. Acc. Leopold. Carol. cur. naturae.
2. *Die fossilen Fische aus dem obern Keupersandstein von Coburg.* Mit 1 Tafel. Berlin, 1864, in 8°, Zeitsch. d. deuts. geol. Gesellsch. XVI.
3. *Minerali dei graniti di Baveno e Montorfano.* Atti della R. Acc. delle scienze di Torino, in 8°. 1866.
4. *Cenni su alcuni minerali italiani* (Nefelina del Monte Somma, Apatite di Val d'Ala, Granato di Cantoira, Assinite di Baveno, Pirrotina di Montorfano). Atti della R. Acc. della Sc. di Torino. Adunanza 29 dicembre 1867.
5. *Sulla Sellaite, nuovo minerale di fluorio,* in 8° con tavole. Atti R. Acc. di di Sc. di Torino. Adunanza 15 novembre 1888 (V. n. 20, 1876).
6. *Su una nuova legge di geminazione della Anortite* in 8°, con tavola. Atti R. Acc. di Sc. di Torino. Adun. 15 nov. 1868.
7. *Studi sulla mineralogia italiana. Pirite del Piemonte e dell'Elba.* Memorie della R. Acc. di Sc. di Torino. Serie 2ª, T. XXVI; 1869, in 4° con 14 tav.
8. *Note mineralogiche.* (*Geminato polisintetico di Anortite del Monte Somma, Apatite della Corbassera, Apatite della miniera del Bottino presso Serravezza, Apatite e Arsenopirite del Granito di Baveno e Montorfano, Baritina dell'Alvernia, Baritina di Vialas, Magnetite di Traversella, Pirite di Pesey, Siderite pseudomorfa di calcare e Dolomite di Brosso*). Atti R. Acc. di Sc. Torino. Adun. 6 aprile 1871, in 8°, con tavola.
9. *Cenni sui graniti massicci delle Alpi Piemontesi e sui minerali delle Valli di Lanzo.* Mem. del R. Comit. Geol. Vol. 1, in 4°, Firenze 1871. (Vedasi anche n. 31, anno 1887; e n. 33, anno 1888). Vedi anche N. Jahrb. für Min., ecc. 1871, pag. 337.
10. *Studi cristallografici intorno alle Ematite di Traversella.* Atti R. Acc. di Sc. Torino. Adun. 17 dic. 1871, in 8°, con 5 tavole.
11. *Storia illustrata del regno minerale* « Secondo l'opera del dott. Aloisio Pokorny »: *con Appendice geologica sui dintorni di Torino.* Torino, Loescher 1872, e seguenti (V. 2ª e 3ª Ediz. (1882); per variazioni ed aggiunte).
12. *Sodalite pseudomorfa di Nefelina del Monte Somma.* Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. VII, disp. 3ª. Adun. 14 gennaio 1872.
13. *Nota geologica in « Una salita alla Torre d'Ovarda ».* Torino 1873, in 8°,
14. *Sulla Peridotite di Baldissero in Piemonte.* Atti R. Acc. Sc. Torino 1874, in 8°.

15. *Sulla Gastaldite, nuovo minerale del gruppo dei bisilicati anidri.* Atti R. Acc. Lincei, Serie 2ª,. Tomo II, Roma 1875, in 4°.
16. *Lettera a G. vom Rath.* N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Paleont. 1875. *Sui monti Albani e sul tufo giallo della Via Flaminia a resti vegetali e bombe vulcaniche, talora colla più distinta struttura zonata.*
17. *Studi sui minerali del Lazio.* Parte prima. Atti R. Acc. dei Lincei, Mem. di classe di Sc. fis. mat. e nat. Serie 2ª, T. III, letta il 2 gennaio 1876, in 4°, con 2 tavole. (V. n. 21, 1876). Vedi anche Zeitsch, für Kryst. 1877, I. 225.
18. *Sulla forma cristallina di alcuni derivati della santonina.* Atti R. Acc. dei Lincei, Serie 2ª, T. III, letta il 6 febbraio 1876, in 4°, con tavola. (V. n. 24, 1873). Vedi anche Zeitsch. für Kryst. 1878, II, 588.
19. *Lettera a G. Leonhard.* N. Jahrb. f. Min. etc. 1876. *Sulla prima parte degli studi sui minerali dei Monti Albani e sull'Idocrasio del tufo giallo della via Flaminia.*
20. *Sulla Sellaite.* Atti R. Acc. di Sc. di Torino 1876, p. 39.
21. *Studi minerali del Lazio.* Parte seconda. Atti R. Acc. dei Lincei, Mem. d. classe di Sc. fis. mat. e nat. Serie 3ª. T. I, letta il 3 dicembre 1876, in 4°, con 2 tavole. Vedi anche Zeitsch. für Kryst. 1877, I, 225.
22. *Studi petrografici sul Lazio.* Atti R. Acc. dei Lincei, Mem. d. classe di Sc. fis. mat. e nat. Serie 3ª, T. I, letta il 3 dicembre 1876.
23. *Sopra alcuni notevoli geminati polisintetici di Spinello orientale.* Atti R. Acc. dei Lincei, Serie 3ª, T. II, letta il 3 marzo 1878. Vedi anche Zeitsch. für Kryst. 1878, II, 480.
24. *Sulla forma cristallina di alcuni derivati della santonina* (2ª serie). Atti R. Acc. dei Lincei, Serie 3ª, T. II, letta il 7 aprile 1878, in 4°, con tavola. Vedi anche Zeitsch. für Kryst. 1878, II, 588.
25. *Sulla forma cristallina dell'acido usnico.* Gazz. chim. ital. 1878, in-8°.
26. *Sulla Perowskite di Val Malenco.* Transunti della R. Acc. dei Lincei. Serie 3ª, T. IV. Seduta 6 giugno 1880.
27. *Sulla Columbite di Craveggia in Val Vigezzo.* Rend. R. Acc. dei Lincei, Serie 4ª, vol. I, Seduta 14 dic. 1884. Vedi anche Zeitsh. für Kryst. 1885, X, 85.
28. *Contribuzioni alla mineralogia dei Vulcani Sabatini.* Parte I. *Sui proietti minerali vulcanici trovati ad Est del lago di Bracciano.* Mem. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, Mem. di classe di Sc. fis. mat. natur. Vol. I. Seduta 1° marzo 1885.
29. *Forsterite di Baccano.* Rend. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, vol. II. Seduta 6 giugno 1886.
30. *Magnetite pseudomorfa di Ematite micacea dell'Ogliastra in Sardegna.* R. Acc. dei Lincei. Roma 1886. Rendic. Serie 4ª, vol. II.
31. *Über Gastaldit und Glaukophan.* N. Jahrb. für Min., etc. 1887, pag. 213.

32. *Ulteriori osservazioni sui giacimenti minerali di Val d'Ala in Piemonte. I. L'Idocrasio del Banco di Granato nel Serpentino della Testa Ciarra al piano della Mussa.* Memorie R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, vol. IV. Seduta 12 giugno 1887, con una tavola. (V. n. 33, 1888). V. anche N. Jahrb. für Min., ecc. 1888, II, 35.

33. *Sopra un cristallo di Berillo dell'Elba con inclusione interessante.* Rendic. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, vol. III. Seduta 12 giugno 1887.

34. *Ulteriori osservazioni sui giacimenti minerali di Val d'Ala in Piemonte. II. L'Idocrasio del banco d'Idocrasio nel Serpentino della Testa Ciarra al piano della Mussa.* Memorie R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, vol. V. Seduta 6 maggio 1888, con 1 tavola. Vedi anche N. Jahrb. für Min., ecc. 1891, I, 1.

35. *Sulle leggi di geminazione e le superficie di scorrimento nella Ematite dell'Elba.* Rendic. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, Vol. IV. Seduta 2 dic. 1888.

36. *Sulla forma cristallina dell'Ossido cromico.* Mem. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª. Mem. di Classe di Sc. fis. mat. e natur., vol. V. Seduta 3 marzo 1889. Con 2 tavole.

37. *Ematite di Stromboli.* Mem. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, vol. VI. Seduta 5 Maggio 1889. Con 1 tavola.

38. *Dell'Aftalosio di Racalmuto in Sicilia.* Rend. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, vol. V. Seduta 2 giugno 1889.

39. *Contribuzioni alla mineralogia della Valle Vigezzo.* Rend. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, vol. V. Seduta 17 nov. 1889.

40. *Contribuzioni allo studio dei graniti della Bassa Valsesia.* Mem. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, Vol. VI. Seduta 5 gennaio 1890, in 4°, con 1 tavola.

41. *Sulla Brookite di Beura nell'Ossola.* Rend. R. Acc. dei Lincei. Serie 4ª, volume VI. Seduta 2 febbraio 1890.

42. *Sui minerali del granito di Alzo.* Rend. R. Acc. dei Lincei. Serie 5ª vol. I. Seduta 4 dic. 1892.

43. *Sopra alcune Miche del Lazio.* Rend. R. Acc. dei Lincei. Serie 5ª, vol. II. Seduta 5 febbraio 1893.

44. *I giacimenti minerali di Saulera e della Rocca Nera alla Mussa in Val d'Ala.* Rend. R. Acc. dei Lincei. Serie 5ª, vol. VIII. Seduta 7 maggio 1899.

45. *Azione chimica tra la hauerite e alcuni metalli a temperatura ordinaria e a secco.* Rend. R. Acc. dei Lincei. Serie 5ª, vol. X. Seduta 3 marzo 1901.

46. *Azione chimica dei solfuri di ferro e del solfo nativo sul rame e sull'argento a temperatura ordinaria e a secco.* Rend. R. Acc. dei Lincei. Serie 5ª, Vol. X. Seduta 14 aprile 1901.

NOTE ORIGINALI

I.

D. ZACCAGNA

I DINTORNI DI BRESCIA E LA PIETRA DEL BOTTICINO

La presente nota ha per oggetto la descrizione geologica della parte più meridionale delle Prealpi bresciane, costituite dal gruppo di monti che dalla pianura padana, fra Brescia e Mazzano gradatamente si eleva sino al Monte Dragone, al Monte Voccia ed al Monte Olivo, che ne segnano il dorso più elevato dal lato settentrionale.

Le mie prime osservazioni sulla regione in parola rimontano all'aprile 1901, quando, come membro di una Commissione nominata dal Ministero dei LL. PP. ebbi occasione di procedere ad uno studio sommario sulla formazione geologica dei calcari del Botticino e di Mazzano che, come è noto, vennero usati nella costruzione del monumento nazionale a Vittorio Emanuele in Roma. Nel maggio successivo, compiute le prime escursioni generali a scopo di studio, ho proceduto al rilevamento geologico regolare della tavoletta di Brescia, in cui quella formazione resta compresa; rilevamento che ho poi esteso a tutto il gruppo sopra ricordato il quale, oltre alla formazione di quei calcari, comprende anche quella degli svariati terreni da cui essa viene accompagnata.

E' questa perciò una regione che acquista particolare interesse sia dal lato geologico, rappresentando tipicamente i caratteri di parecchi termini della serie secondaria di questa zona delle Prealpi; sia da quello industriale per lo sviluppo assunto dall'estrazione di quei calcari, che vengono oggidì largamente usati anche all'estero come materiale edilizio e decorativo.

Sulla costituzione geologica della regione esistono, come è noto, gli studi di vari autori; e fra essi sono da ricordare particolarmente quelli del prof. Ragazzoni, che fu il primo illustratore della geologia bresciana, e del prof. Cacciamali che fu il più alacre continuatore dell'opera di lui e che molto contribuì alla miglior conoscenza dei terreni e della tettonica del nostro gruppo montuoso.

La descrizione geologica che segue, ha per oggetto principalmente di esporre il risultato degli studi da me compiuti nel 1901; ai quali ho aggiunte alcune osservazioni e ricognizioni operate di recente in seguito alla conoscenza da me acquistata di una vasta estensione della regione bresciana sulla quale ho proseguito il rilevamento: ed anche in seguito ai risultati degli studi da altri compiuti.

L'unita Carta geologica (Tav. I) che comprende la sola parte della regione che è oggetto di questa descrizione è una riduzione al 1:40.000 di quella in maggiore scala, al 1:25.000, sulla quale venne eseguito il rilevamento. Essa è accompagnata da una serie di Sezioni geologiche alla stessa scala (Tav. II) che mette in evidenza la struttura stratigrafica dei monti che prendiamo in esame.

⁂

Per la sua speciale conformazione il gruppo montuoso da noi considerato resta in certa guisa staccato dalla massa prealpina che si addensa più a Nord; alla quale viene ricongiunto soltanto per il colle di S. Eusebio (574 m.), situato verso il margine NE della nostra Carta. Da questo punto infatti si dipartono in senso opposto la valle del Vrenda che mette nel Chiese a Sopraponte verso Est; e quella del Garza che scende al Mella verso Ovest.

Al di sopra di queste valli trasversali il nostro gruppo montuoso s'innalza bruscamente con forte pendio: per cui sul suo versante settentrionale risulta nettamente delimitato nella direzione di Est-Ovest segnata dalle due opposte valli sovraindicate (1). Sulla chinata

---

(1) Il fondo di queste valli, che restano soltanto per una piccola parte rappresentate nella nostra Carta geologica, corre a breve distanza e press'a poco parallelo al margine superiore della Carta medesima.

Sud invece esso viene solcato profondamente da ampi avvallamenti in parte di origine tettonica, in parte dovuti ad erosione profonda, che lo dividono in varie costole, segnatamente a ponente e sul lato meridionale. La principale di esse, a partire dal culmine, rappresentato dal monte Voccia (1169 m.), pel monte Dragoncello (1100 m.) si dirige verso Sud al monte Maddalena (875 m.) dopo essersi abbassata al colle di S. Vito (555 m.); declinando poi sulla pianura per il monte Mascheda (436 m.) tra S. Eufemia e Cajonvico.

Questa grande costola, mentre sul fianco prospiciente a levante è nettamente delimitata dalla valle del Botticino, verso ponente si espande in lunghe appendici di cui le più importanti sono quelle del monte S. Giuseppe che si dirige a NO, e del monte Borno verso Ovest, che colle sue ultime pendici viene a terminare al poggio del Castello di Brescia. Un'altra lunga costola è quella compresa fra la valle del Botticino ed il rio Bedoletto, che partendo ancora dal monte Dragoncello passa al colle del Castello di Serle, e per le alture del monte Fratta (699 m.) e del monte Camprelle (564 m.) scende a Mazzano ed a Rezzato. A levante del rio Bedoletto, cioè nella regione fra Serle e Gavardo di cui una parte soltanto è compresa nella nostra Carta, abbiamo invece una massa poco frastagliata, incisa da valloni brevi e poco profondi di cui il maggiore è il rio del Cugno che scende a Nuvolento.

DESCRIZIONE DEI TERRENI.

Dolomia principale. — I terreni di cui si compone la massa montuosa che consideriamo appartengono tutti al periodo secondario. Il più antico di essi, è la *dolomia principale*, che, come è noto, viene riferita alla parte superiore del Trias.

Nell'ambito della nostra Carta, sulla quale viene rappresentata con la tinta giallastra, comparisce soltanto lungo la scarpata Nord del gruppo, ed al monte Rozzolo sulla destra del Garza; però su questo stesso lato del torrente essa si sviluppa potentemente formando le alture di Conche, del monte Doppo, del monte Paradiso e del monte Pino presso al colle di S. Eusebio.

Al di là di questo colle, che sta a cavaliere dello spartiacque tra il Garza ed il Vrenda, cioè tra la Valtrompia e la Valsabbia, la dolomia forma le alture di monte Pendolino sulla destra e di Rocca Bernacca sulla sinistra del Vrenda, continuando di qui ampiamente verso la Valsabbia.

La dolomia principale ha generalmente tinta biancastra o grigiastra, struttura granosa, minutamente cristallina e non molto compatta. Alla parte superiore si presenta per lo più in grandi banchi poco distinti, fessurati, formanti ripide pendici che la scarsa coerenza della roccia riduce per lo più a forme tondeggianti; sebbene non di rado la sua demolizione dia luogo anche a dirupi franosi, terminati da bizzarri profili, come se ne ha esempio nelle balze del vallone di S. Giorgio sulla destra e nello scoglio piramidale detto « la Rocchetta » sulla sinistra della valle di Caino. Più profondamente trovasi d'ordinario una zona a strati sottili grigio-cupi associati talvolta a scisti bruni o nerastri più o meno bituminosi; come ha luogo alla base del monte Paradiso sul Garza.

I fossili caratteristici non sono infrequenti in questa formazione. Per non allontanarci dalle località citate o prossime a quelle da noi considerate, dirò che l'*Av. exilis* può raccogliersi con una certa abbondanza sul fianco Ovest del monte Rozzolo, in vari punti del vallone del Doppo e sullo sperone del colle di S. Eusebio che discende dal Roccolo di Serle. In questo stesso sperone ho raccolto la *Gyroporella triasina* che trovasi anche nel vallone di Sarezzo. Il *Turbo solitarius* al Dosso dei Morti nello stesso vallone del Doppo e ad a Sarezzo; dove si trova pure il *Megalodon Gümbeli.*

Retico. — Scisti neri e calcari grigi marnosi e compatti si stendono in zona continua sulla dolomia principale formando una ripida parete in alto della scarpata Nord del gruppo montuoso, dalla quale si stacca nettamente a partire dal monte Olivo, rimontando verso monte Voccia e di quì declinando sotto monte Dragone fino a S. Carlo sul Garza. Essa corrisponde alla formazione Retica od Infraliassica, che quì può avere circa 200 a 250 m. di spessore, e può dividersi idealmente in due zone, nella superiore delle quali gli strati calcari, bianco-grigiastri, sono più compatti, più regolari e più nettamente fra loro separati. Essi formano colle loro testate una serie di nudi scaglioni che non permettono di superare dappertutto la ripida parete. La parte inferiore consta pure di banchi calcari; ma si alternano con scisti marnosi grigi, nerastri, giallo-ocracei, sui quali alligna una rigogliosa vegetazione sia per la natura della roccia, sia perchè l'associazione risulta più o meno acquifera, e dà luogo anche ad alcune piccole sorgenti, come quella che scaturisce sotto al monte Fontanelle.

La prima corrisponde alla zona della *dolomia superiore* o del *calcare a Conchodon* dello Stoppani, che quì non presenta però il fossile caratteristico. Essa resta tuttavia ben delimitata da un banco madreporico, che sotto al ciglione del monte Voccia tra le Scalette d'Albere ed il Roccolo di Serle vedesi sporgere dalla scarpata, circa a metà spessore della serie infraliassica. Questo banco appartiene alla zona inferiore, della quale fa parte anche un banco di lumachella affiorante verso la base del monte Ulivo, al Roccolo di mezzo e sotto monte Dragone. Negli strati soprastanti alla lumachella ho rinvenuto dei corallari che, secondo il prof. Parona, corrispondono alla *Calamophyllia rhaetiana* Koby, trovandoli identici agli esemplari provenienti dalla Vall' Imagna.

Sebbene lungo questo ciglione colla scorta dell'orizzonte madreporico possa segnarsi la divisione fra le due zone, l'intera formazione infraliasica venne, sulla Carta, rappresentata invece con un' unica tinta violetta, attesa la non grande potenza di essa e la difficoltà di separare nettamente in altri punti le zone medesime.

Al di là di S. Carlo, sulla destra del Garza, gli strati infraliassici ricompajono nella valletta che separa il monte Rozzolo dal monte Montecca riducendosi ivi a poco più di 100 m. di spessore. Da questa depressione gli strati in parola si espandono considerevolmente al colle di S. Antonio; e proseguono da un lato, verso Nord, assottigliandosi sotto al monte Conche al Pater ed alla Cocca, da dove scendono a Lumezzane; dall'altro, verso S E si dirigono sotto monte Rinato, traversano la valle Listrea e vengono a terminare alla C. del Lino, sopra Monteclana, in seno ai calcari liassici.

In questo secondo tratto essi restano piegati in un acuto anticlinale inclinato, di cui formano il nucleo, rivestito dai calcari del Lias, come diremo a suo luogo.

Anche su questa parte gli strati infraliasici serbano i loro caratteri abituali: si hanno cioè calcari grigi più o meno scuri in banchi regolari e scisti marnosi grigi o giallastri, che in vari punti sono fossiliferi. Presso S. Antonio, sulla via che sale al monte Rinato, negli strati marnosi giallastri ho rinvenuto la *Gervilleia inflata* (Schaf), ed il *Pecten Falgeri* (Mer), della zona inferiore. Però la distribuzione fra scisti e calcari riesce quì alquanto confusa; poichè a causa delle strozzature prodotte dalle forti complicazioni stratigrafiche, la zona scistosa e quella dei calcari compatti vi compariscono in modo discontinuo. Così alla salita di valle Merolta per il colle del Pater la formazione infraliasica è rappresentata soltanto da pochi scisti rossastri, neri e grigiastri commisti a sottili strati calcari della zona inferiore; in valle Listrea sul fondo del torrente si hanno pure degli scisti neri fogliettati con *Leda*, e pochi calcari appartenenti alla stessa zona: tra le C. Novazze e la C. del Lino gli strati calcari della zona superiore sono invece in prevalenza. Essi vennero anzi scavati sui due lati della valle al disopra delle balze, come pietra litografica, per la compattezza e la finezza della grana che localmente presentano (1). Nei letti scistosi che separano i banchi delle cave sottostanti a C. Novazze ho raccolto la *Ter. gregaria.*

Un altro lembo di strati retici, staccato dalla zona descritta, viene ad affiorare poco a monte di Nave, alla Pievevecchia, sulla falda Ovest del monte Dragoncello. Questo lembo, di cui difficilmente si sospetterebbe l'esistenza senza un accurato esame di questa falda, risulta da una curiosa conformazione tettonica che ivi assumono gli strati retici in parola coi soprastanti strati liassici fra il monte Montecca sulla destra della valle ed il monte Dragoncello sulla sinistra. Fra questi strati liassici del monte Dragoncello, a mezza costa, affiora la zona retica che forma il nucleo di un anticlinale inclinato ad Ovest, cioe verso monte Montecca; ma al tempo stesso gli strati sono ripiegati in senso trasversale, cioè da Nord a Sud, come mostra la sezione II della Tav. II, qui annessa. Ne risulta una doppia curvatura, di cui questa N–S tra il monte Dragone ed il monte Bonaga è normale; l'altra in direzione E–O fra monte Montecca ed il Dragoncello e una piegatura inclinata e rientrante, la quale ricaccia i calcari liassici del Montecca contro al nucleo retico, appunto laddove corrisponde l'abitato della Pievevecchia.

---

(1) Uno stabilimento mosso da forza idraulica per la segatura e spianatura meccanica di questo materiale venne impiantato presso Monteclana sotto le balze della Listrea. Ma la pietra che si traeva dalle cave soprastanti, è traversata da *fili*, cioè da sottili venuzze di calcite, le quali oltrechè interrompono l'omogeneità della superficie delle lastre, si staccano sotto la pressione del torchio. Ciò era di grave ostacolo alla utilizzazione del calcare come pietra litografica; onde l'industria dovette essere abbandonata.

Nel lembo retico in parola non ho raccolto che traccie di fossili nella parte scistosa; però gli scisti neri ed i calcari marnosi grigi che li accompagnano sono quegli stessi caratteristici degli altri affioramenti del Retico. Essi si differenziano d'altronde siffattamente dai calcari massicci ceroidi biancastri del Lias inferiore che li includono e la tettonica del ripiegamento descritto è così evidente, che sulla giustezza del loro riferimento non può cader dubbio di sorta.

Questo lembo infraliasico che era sfuggito alle osservazioni del Cacciamali nei suoi primi lavori sulla regione, venne in seguito da lui segnalato nello « Studio geologico della regione Botticino–Serle–Gavardo » (1) e lo rappresenta anche sull'abbozzo di Carta geologica unito a quel suo lavoro. Però egli figura il nucleo retico come occupante tutta la parte della falda del Monte Dragoncello sottostante al calcare liassico sino al fondo della valle; mentre, in causa della conformazione stratigrafica sopra indicata, esso vi affiora soltanto lungo una zona a mezza costa, che può avere 200 m. di ampiezza; sotto la quale ritrovansi i calcari biancastri, ceroidi massicci del Lias inferiore come vedesi nella Carta annessa (Tav. I). Nè questi calcari che vengono ad addossarsi al Retico potrebbero essere scambiati con quelli della dolomia principale, come può nascere dubbio; perchè la loro *facies* e la loro continuità con quelli della sponda opposta confermano ciò che dalle osservazioni stratigrafiche viene a risultare.

---

(1) V. Commentari dell'Ateneo di Brescia 1904.

Lias inferiore. — Il terreno susseguente al Retico, il Lias inferiore, rappresentato con colore azzurro carico nella nostra Carta, è quello che ha maggiore importanza come estensione e come potenza nella regione da essa abbracciata. Forma verso N. tutto il ciglione sovrastante alla ripida chinata del massiccio montuoso che qui ci occupa, tra il Monte Dragone ed il Monte Olivo, avente per culmine il Monte Voccia (1). Da queste alture, stendendosi a mezzogiorno ed a levante, prende grande sviluppo sull'altopiano di Cariàdeghe, la elevata regione blandamente incavata compresa fra quel ciglione, il Monte Dragoncello, il Monte Zucco ed il Monte S. Bartolomeo: si prolunga al Monte Luzzaga e nella conca di Serle passando dal Monte Fratta al Botticino a Mattina, e dal Monte Camprelle a Mazzano ed a Rezzato. Più ad Ovest costituisce quasi tutta la dorsale della costola fra il Monte Dragoncello ed il Monte Maddalena, declinando a St. Eufemia dove forma le rupi soprastanti a questo abitato. Sulla destra della valle di Caino già abbiamo fatta menzione dei calcari del Lias inferiore di monte Montecca, di monte Rinato e della C. del Lino, avviluppanti la formazione retica.

La *facies* normale o per meglio dire, regionalmente più caratteristica e più frequente di questo piano liassico, è quella di un calcare biancastro, compattissimo, massiccio od in grandi banchi, varianti alquanto di colore e di composizione da un punto all'altro. Nelle località del Botticino e di Mazzano, dove esso ha forma caratteristica e dove sono aperte le note escavazioni, si hanno banchi che raggiungono sino a 2 e 3 metri di spessore. Essi presentano quà e là fratture verticali che li dividono naturalmente in grandi blocchi irregolari, facilitandone la estrazione. Al Botticino il calcare ha tinta biancastra tendente al giallo brunastro, o per meglio dire, color caffè e latte chiaro, grana finissima, pasta dolce, molto compatta. A Mazzano il colore è un po' più carico, sì che giunge talvolta al giallo-grigiastro; la grana è meno fina, e la pasta un po' più dura e granosa, forse perchè leggermente dolomitico.

---

(1) Il nome di Monte Voccia è dato da quei di Serle alla vetta più alta coronante il ciglione, come viene indicato sulla Carta. Generalmente verso Caino il monte è conosciuto invece col nome di *Cornalunga*, che si riferisce però a tutta la cresta dirupata che si estende dal Monte Fontanella al Monte Dragone; ma più specialmente ad uno scoglio staccato dalla parete verticale, in corrispondenza della vetta, che si avanza alquanto sulla linea del ciglione terminale.

Una delle qualità più spiccate di questo calcare è la grande solubilità che esso presenta alle acque, per quanto lievemente cariche di acido carbonico o di acidi organici. Lo prova il fatto che a contatto del terriccio, che quà e là lo ricopre o si interpone alle fenditure, presenta cavità tondeggianti o solcature assai profonde. La superficie dei banchi scoperti ed esposti alle acque meteoriche diventa in breve profondamente scanalata ed irta di costole acuminate che si ramificano a guisa di minuscole catene di montagne. Questi curiosi rilievi corrispondono alle asperità che nelle formazioni calcari delle Alpi Svizzere sono conosciute col nome di *karrenfelder* o di *lapiez*, *di rascles* al monte Ventoux in Provenza; e che io chiamerei con italiana espressione *crestaglie*. Nella regione bresciana si osservano con frequenza anche al Botticino nelle parti tuttora intatte della falda soprastante alle cave e sul declive a Sud del vicino monte Fratta. Esse sono specialmente estese presso la cappella di S. Rocco a levante di Serle; ed in generale dappertutto dove è sviluppata la forma litologica qui descritta.

La grande solubilità del calcare in parola è messa pure in evidenza dalle frequenti cavità carsiche (*doline*) che s'incontrano dovunque sul dorso di questi monti; come avviene ad esempio nella insellatura tra monte Fratta e monte Paina e sul versante Nord ed Ovest di monte Camprelle. Ma la regione dove tali cavità assorbenti, che sono dette *sprugole* nella regione Apuana, *rai* e *buse* qui nel bresciano, sono notoriamente numerose e frequenti, è l'altopiano di Cariàdeghe già menzionato, cioè la conca compresa fra monte Dragone monte Voccia, monte Olivo, monte Luzzaga, S. Bartolomeo e monte Dragoncello: dove sopra un'estensione di forse 6 a 7 km. q. se ne possono contare più di 300 (1). Hanno generalmente forma circolare od ellittica ed un'ampiezza che può variare dai 20 ai 100 metri di diametro. Gli orli della conca hanno a volte la forma tondeggiante ed il fondo piano ridotto a prato: a volte le pareti dirupate. Fra queste, alcune presentano nel basso caverne più o meno profonde, come vedesi al « Buco della Breda » sopra Villa di Serle; al « Buco di Budrio » presso il Cassinetto, ed al « Buco del Gelo » subito a Nord del poggio di S. Bartolomeo. Anche i dorsi emergenti sull'altopiano sono per lo più nudi ed aspri, mostrando banchi calcari profondamente cariati, spesso ridotti a carcasse, che nell'insieme lasciano appena scorgere ancora il loro andamento generale. Essi sono più o meno, ed in modo discontinuo, rivestiti da una magra ed intricata vegetazione di arbusti innidati in quelle cavità: ciò che insieme alla ineguaglianza continua del suolo rende estremamente penoso il percorrere la regione fuori delle tracce segnate dai sentieri più frequentati.

In qualche punto tuttavia dove potè adunarsi del terriccio, come al Cassinetto e verso il Zovo, che è una depressione sboccante a N. sull'orlo della balza, per cui si scende verso Caino, la conca è ridotta a pascolo. Questo terriccio però, generalmente scarso, è anche poco argilloso e poco coerente: talchè riesce assai diverso dalla solita *terra rossa* residua della soluzione dei calcari più o meno marnosi e ferruginosi. Qui il terriccio è di un rosso pallido, sciolto e sparso di cristallini dolomitici incoerenti; sì che le acque lo attraversano prontamente, inghiottite dalle diaclasi e dalle doline del calcare che esso riveste.

Più in basso, a Sud di S. Bartolomeo, a C. Badia ed a Villa di Serle, l'altopiano si fa più ameno rivestendosi anche di vegetazione arborea. Essa è resa possibile dalla maggior abbondanza del terriccio ivi radunatosi per la conformazione del luogo, che si deprime dolcemente a conca all'inizio del vallone di Medalo o Bedoletto scendente a Nuvolento; alla formazione del quale portò un notevole contributo la vicinanza delle roccie giurassiche che vengono ad insinuarsi fra i calcari liassici dell'altopiano (V. la carta geologica).

---

(1) V. Cacciamali. — *Cariàdeghe, altopiano carsico sopra Serle.* Boll. C. A. I. 1896. Sezione di Brescia.

Però, procedendo tanto a Sud che verso Ovest, questi calcari restano nuovamente spogli di vegetazione riprendendo il loro abituale carattere di aridità ; come puo osservare chi percorra la strada da Rezzato a Gavardo passante al piede dei monti di Mazzano, Nuvolera e Paitone, tutti formati da quella roccia. I suoi nudi banchi, distintissimi, lasciano scorgere le loro dolci curvature succedendosi a gradinate sul fianco meridionale di queste alture, che assunsero la particolare colorazione grigiastra delle masse di calcare compatto rimaste lungamente sotto l'azione meteorica, quà e là macchiata dalla tinta calda impartita dal terriccio che ne fu asportato e dilavato.

Oltre al calcare biancastro, compatto, che abbiamo descritto e che è il più sviluppato nella regione ed ha per tipo quello scavato al Botticino, il Lias inferiore comprende altre forme calcari un po' diverse, dipendenti dalla diversa composizione. Abbiamo accennato alla varietà più granosa alquanto dolomitica che costituisce la generalità di quello che scavasi a Mazzano. Ma in altri luoghi il calcare diviene francamente dolomitico ed assume struttura granosa, cristallina; la quale è talora così accentuata da renderlo poco coerente e friabile, sì che facilmente si sgretola e cade in isfacelo; come avviene per la dolomia principale, colla quale in certi casi potrebbe confondersi.

Benchè questa forma dolomitica possa trovarsi in tutti i livelli della formazione per il passaggio più o meno graduale dall'una all'altra varietà anche lungo uno stesso banco, pur tuttavia essa incontrasi più comunemente alla parte superiore, dove forma dei grandi banchi come il calcare del tipo Botticino. Tali banchi pero riescono talvolta indistinti nelle varietà più cristalline e fratturate per la frequenza delle diaclasi da cui sono attraversati. Il colore ne e biancastro o bianco giallognolo come quello degli altri calcari; qualche volta pero assumono tinta brunastra, ne mancano i banchi colorati in bigiastro, bardigliacei, fetidi alla percussione, come si osserva nelle cave più prossime a Mazzano, che sono quelle esercite da più antica data.

Banchi dolomitici s'incontrano sopra Nuvolera, nella valletta di Virle, sulla pendice meridionale del monte Fratte e sulla destra del rio Rino presso Botticino a Mattina, sul dorso e sulla falda orientale del costolone che corre fra il passo di S. Vito, monte Salena, monte Maddalena e St. Eufemia; nelle quali località la dolomia corrisponde appunto alla parte alta della formazione, presso cioè al contatto cogli strati del Lias medio.

Verso Nave il calcare del Lias inferiore è dolomitico sulla pendice Ovest del monte Rinato, in valle Listrea, alla C. Plagne ed alla Stalla sopra Cortine nel prolungamento della piega che ha per nucleo il Retico di C. del Lino. Altrove, cioè ad Ovest di monte Rinato, al monte Montecca, al monte Dragone ed al Dragoncello conservasi la forma tipica del calcare del Botticino.

In qualche punto la dolomia per la sua struttura granosa, incoerente, si sfacela sino a divenire polverulenta, come vedesi nella valletta di Virle presso Rezzato ed in quella del Carrobbio sopra St. Eufemia. Al monte Mascheda presso questo abitato la dolomia è cavernosa: forma questa che non è frequente nella zona del Lias inferiore.

La potenza dei calcari del Lias inferiore è assai variabile; ma può ritenersi in media di 200 a 300 metri. Eccezionalmente essa può giungere però fino a 7 od 800 metri, come risulterebbe dalle Sezioni geologiche unite, dedotte dalle misure stratigrafiche attinte sul terreno. Data l'origine del calcare, dovuta probabilmente a depositi madreporici e di alghe incrostanti, si comprende la variabilità dello spessore, tantochè esso può anche ridursi a pochi metri; come avviene nel vallone delle Monache a sinistra della valle Listrea, dove la zona retica e quella del Lias medio sono separate da 40-50 metri appena di calcare dolomitico della zona del Lias inferiore.

Il calcare compatto, bianco a grandi banchi del Lias inferiore che consideriamo è noto abitualmente col nome di *corna*. Sebbene tale appellativo venga applicato nella regione a tutte le masse di nuda roccia a scogliera, nel linguaggio geologico la denominazione è ormai riservata a questo calcare del piano inferiore del Lias che è anche, per solito, spoglio di vegetazione.

Il calcare della *corna* è abitualmente poco o punto fossilifero; anzi, per quanto è a mia conoscenza, non sembrami siano stati citati fossili nettamente determinabili raccolti in questa formazione. Nella valletta di Mazzano, poco sopra la strada che sale alle cave; sulla strada da Serle alla frazione di Magrana, e sulla pendice Nord del monte Dragone io rinvenni delle sezioni di gasteropodi (Chemnizie?); ma i fossili erano talmente impastati nella roccia da renderne impossibile la estrazione. Spesso anche si osservano sulla superficie dei banchi delle protuberanze simili a grosse pisoliti che presentano in sezione delle foliazioni irregolari, concentriche, che il prof. Parona cui furono comunicati alcuni esemplari da me raccolti a Mazzano, opina siano alghe calcari riferibili al genere *Sphaerocodium*. A Mazzano questi nuclei si trovano con una certa frequenza sul fondo della valletta, nei banchi delle cave soprastanti alla strada.

Non sempre nelle Prealpi bresciane il Lias inferiore è rappresentato dal calcare biancastro massiccio della *corna*. Nei pressi di Gardone (Valtrompia) come è noto, manca il calcare bianco; e si ha invece il calcare grigio scuro in grossi strati a volte selcifero, la cui attribuzione al Lias inferiore è dimostrata oltrechè dalle condizioni di giacitura, anche dai fossili rinvenutivi (*Spirifer Walcotti. Ar. stellaris*, ecc). Nell'ambito della nostra Carta questa *facies* del Lias inferiore non s'incontra. Si hanno tuttavia dei banchi grigiastri a pasta ceroide al Roccolo inferiore di monte Montecca e nella zona liassica sottostante, per rovesciamento, agli strati retici, quelli appunto formanti il ciglio della cascata del Listrea e che si dirigono verso C. del Lino; ma non si tratta esattamente della *facies* gardoniana.

La forma massiccia e biancastra e la grigia stratiforme del Lias inferiore bresciano hanno la loro corrispondenza in quelle analoghe della Toscana, dove è frequente il caso di calcari bianchi massicci e grigi stratiformi appartenenti a questo stesso piano. In alcuni punti anzi si trovano insieme le due forme eteropiche, come alla Pania della Croce e sue adiacenze nelle Alpi Apuane e nel poggio delle Paffe all'Isola d'Elba. La sola differenza che può avvertirsi è quella consistente nella struttura, puramente dovuta all'azione del metamorfismo: poichè mentre la *corna* bresciana ha pasta compatta, quasi amorfa, o per meglio dire, microcristallina, i calcari bianchi della Toscana ad essa corrispondenti sono ceroidi o sub-cristallini.

La parte più alta del Lias inferiore è rappresentata talvolta da una speciale zona calcare non molto potente nè continua, ma caratteristica, formata di pochi strati, per lo più sottili, grigio-biancastri o rossicci. Sono gli strati del cosidetto *corso*, la formazione che, pur tenendo ancora del Lias inferiore, preludia a quella del Lias medio. La zona che la costituisce, talvolta è indistinta; e laddove esiste non è mai molto potente, potendo variare da alcuni metri sino a 20–25 metri di spessore.

Questi strati, spesso selciferi, hanno struttura omogenea od amandolata e sono separati fra loro da poco scisto verdiccio o rossobruno: ciò che ne facilita l'estrazione, sotto forma di lastre, per gli usi edilizi. Tanto la varietà biancastra (*corso bianco*) che la rossa (*corso rosso*) sono scavati in vari punti sul versante meridionale della regione; ad esempio presso S. Eufemia e sotto al colle della Liassa sulla via che dal Botticino a Sera, dopo superato quel colle, s'inoltra nel rio Rino, lungo il quale ha luogo il passaggio dal Lias inferiore al Lias medio. In queste cave si possono anche con una certa frequenza raccogliere petrefatti caratteristici, come l'*Arietites stellaris*, *Atractites Guidonii*, *Terebratula rotzoana*, ecc. Il seguito di questi strati si ritrova ai Ronchi, sulla pendice S. del monte Fratta dove, sopra l'abitato, sono pure aperte delle cave al passaggio tra il calcare del Lias inferiore e quelli del Lias medio. La zona del *corso* riappare al monte S. Martino presso Rezzato ed al monte Regogna sopra Virle, dove se ne scavano lastroni che servono egregiamente per balconi, scalini e copertine di muri, costituendo esso un materiale assai resistente.

In valle del Listrea, poco a monte della Fratta dell' Erba, tra il calcare bianco dolomitico del Lias inferiore e quello stratiforme grigio del Lias medio trovasi una zona calcare a strati irregolari, quasi massiccia, d'un rosso carnicino a chiazze più scure che deve rappresentare la zona del *corso* stratiforme degli altri luoghi sopra ricordati.

Comunque, questa zona, sia per la sua posizione stratigrafica, come pei fossili, sembrami corrispondere presso a poco a quella del calcare rosso ammonitifero (rosso ad Arietiti) delle Alpi Apuane, del quale prende anche il colore e la strutttura stratiforme o massiccia; solochè nelle Apuane questa formazione assume, in generale, una importanza assai maggiore.

Lias medio. — Direttamente sopra la *corna* od anche, dove esiste, coll'intermezzo del *corso*, nel bresciano si stende la formazione del *medolo*. E' questo un insieme molto potente di strati calcari regolari di 20–30 cm. di spessore, d'un colore bigio–giallastro a noduli di selce scura, separati da letti marnosi. In senso geologico quella denominazione viene applicata agli strati corrispondenti alla formazione del Lias medio o *domeriano* (1). Però nel linguaggio locale il significato, che è puramente litologico, ne è assai più ampio, comprendendo tutti i calcari simili a questi, cioè regolarmente stratificati e nettamente divisi da letti scistosi, atti a fornire naturalmente del pietrame da fabbrica in conci quasi regolari (*mèdol*). Essi possono quindi appartenere eziandio ad altri piani geologici; e si ha perciò un «medolo» nel Lias superiore ed anche nel Giurassico inferiore, come vedremo più avanti.

La formazione del *medolo* propriamente detto, cioè del Lias medio, è largamente sviluppata nella parte occidentale della regione che qui si descrive, come i calcari del Lias inferiore nella orientale. Essa corrisponde alla zona segnata con tinta azzurro–chiara sulla Carta e sulle Sezioni.

Sulla destra della valle di Nave gli strati del *medolo* formano il versante Ovest del monte Montecca sovrapponendosi in basso ai banchi della *corna* in corrispondenza di Dernago, e sottoponendosi agli stessi, per rovesciamento, verso la cima e nella pendice che declina verso Piezze. In tale posizione rovesciata essi passano sulla destra del Listrea stendendosi fra Piezze e Cortine; e di quì sormontando il nucleo dei calcari retici e liassici già ricordato, si raddrizzano espandendosi, in corrispondenza di Bovezzo, al Dosso Cornichia ed al monte Spina per proseguire più a Nord alla cima Predosa ed al Dosso Valtero, non rappresentati sulla nostra Carta.

---

(1) Dal monte *Domaro* in Valtrompia. Secondo il BONARELLI il *domeriano* non abbraccia che la parte superiore del *medolo*, alla quale la denominazione venne da lui applicata. Tuttavia si è finito per dare alla parola anche un significato alquanto più esteso, comprendendovi tutto il Lias medio, cioè il *medolo* propriamente detto; ed è in questo senso che viene da me adoperata.

In questa falda superiore della piega gli strati hanno andamento più o meno regolare e pendenze oscillanti fra N O ed O N O. Negli strati della falda inferiore la pendenza dominante è ancora a N O; ma gli strati sono tormentati da fitti ripiegamenti specialmente nelle vicinanze di Monteclana.

Sulla sinistra del Garza il *medolo* forma tutte le basse pendici delle alture fra la valle Salena ed il lungo contrafforte di S. Giuseppe e rimonta sul crinale che corre dal monte Salena al monte Maddalena addossandosi ai calcari della *corna* che ricopre sino al ciglio della sua balza orientale. Di quì discende verso Sud sino a S. Eufemia espandendosi ad Ovest, oltrechè sul contrafforte di S. Giuseppe sopra ricordato, nel poggio di Santa Margherita ed in quello di Borno, dal quale si spinge fino al Castello di Brescia che ne forma l'ultima propaggine.

In questa larga distesa gli strati presentano inclinazione variabile a causa delle ondulazioni frequenti che vi si riscontrano. Tuttavia, in massima, si osserva che a partire dal monte Maddalena, nella parte settentrionale dominano le pendenze verso N O, mentre nella zona meridionale l'inclinazione è prevalentemente diretta a S O od anche, come nel poggio del Castello, verso S. Data la sua grande estensione, la potenza di questa formazione è quindi ragguardevolissima; poichè, anche tenendo conto delle flessioni, la pila formata da questi strati del Lias medio deve oltrepassare gli 800 metri. (Vedi le Sezioni III e IV).

I cambiamenti di pendenza e direzione sono talvolta assai accentuati, avendosi in qualche punto delle inclinazioni di 60 a 70° in senso opposto, come avviene alla Cappella del Patrocinio sopra il Rebuffone; ed anche dei forti ripiegamenti a zig-zag, come alle C. Monteverdi. Forse in dipendenza di queste variazioni di pendenza e direzione il prof. Cacciamali fu indotto ad ammettere il sistema di fratture che ha figurato nella sua cartina per la regione del *medolo* bresciano (1). Nelle mie perlustrazioni ho però potuto convincermi che quivi non esistono vere faglie, ma le brevi fratture sono dovute invece a piccoli disturbi locali, e che, in generale, le diverse inclinazioni e direzioni si raccordano con superfici flessuose, come è abituale negli strati calcari relativamente sottili separati da letti scistosi.

Sulla Carta egli divide altresì il *medolo* in una serie di sottopiani che, quando anche fossero contrassegnati dai fossili, non mi sembra possibile seguire sul terreno, giacchè questi calcari presentano una grande uniformità di *facies*. Intorno alla *facies* litologica si può tuttavia osservare che verso l'alto della serie, come al castello di Brescia, il calcare del *medolo*, sempre grigio-giallastro e selcifero, è alquanto più marnoso, più friabile ed a frattura ineguale, coi letti argillosi interposti più abbondanti. Questa è del resto la *facies* tipica del *domeriano* propriamente detto, esattamente corrispondente a quella della classica località del monte Domaro, dove venne studiato dal Bonarelli (2).

In qualche luogo, intermezzati cogli strati calcari, si hanno anche dei banchi brecciformi o puddingoidi. Un sedimento di puddinga grossolana si osserva, ad esempio, nelle cave di S. Bernardo sotto Costalunga, formata di ghiaia delle roccie alpine. Presso S. Eufemia, al solito calcare marnoso, selcifero, si trovano intercalati dei banchi di una breccia dolomitica bianca e carnicina a struttura cristallina.

Il *medolo* è frequentemente fossilifero. I fossili, che sono per lo più ammonitidi, appariscono non di rado sulla superficie degli strati, ma più spesso ancora nella pasta stessa del calcare, che facilmente si spacca in lastre. Nel primo caso sono piritizzati o limonitizzati: nel secondo si presentano con rilievi litoidi o con impronte, per lo più assai nette. Le copiose raccolte di questi fossili del *medolo* bresciano studiate dal Bonarelli e da altri dapprima, furono poi, come è noto, con apposito lavoro comprensivo illustrate dal Bettoni (1).

---

(1) V. *Rilievi geologici tra Brescia e Monte Maddalena.* — Commentario dell'Ateneo di Brescia, 23 luglio 1899.

(2) Bonarelli G. — *Giura-lias lombardo* — Atti R. Acc. Scienze Torino. Vol. XXX.

Sul versante destro del Garza sono specialmente fossiliferi gli strati formanti lo sperone che scende e Terzago, presso Bovezzo, dove ho rinvenuto le specie: *Lytoceras gardonense* (Mgh) e *Phylloceras frondosum* (Reyn.): sulla sinistra, nello sperone di S. Giuseppe, *Phyll. Calais* (Mgh). Nelle adiacenze di Brescia, assai comuni sono gli esemplari di *Hildoceras fontanellense* (Gemm) ed *Hild. algovianum* (Opp) che si raccolgono in tutti i punti dove sono aperte delle escavazioni di pietra. Frequente è pure il *Pecten Rollei* (Stol) che ho rinvenuto sullo sperone di S. Eufemia negli strati immediatamente soprastanti alla breccia già ricordata, alla cava Bornata, a C. Arici e sopra C. Tacconi sul versante Sud dei colli bresciani.

Questi calcari del Lias medio bresciano, alquanto diversi nell'aspetto, in generale, da quelli della Toscana, che sono abitualmente a piccoli strati, ceroidi, grigio–chiari e selciferi, ricordano tuttavia molto bene quelli del Monte di Cetona corrispondenti allo stesso piano, che sono pure grigio–giallastri, marnosi e molto fossiliferi.

Il *medolo*, oltre che sul versante Ovest del Monte Maddalena, si ritrova pure lungo una zona allineata da N a S fra il rio Rino sopra Botticino Mattina ed il poggio delle Torricelle che separa il vallone del Botticino a Mattina da quello del Botticino a Sera. In questo sperone si osservano pendenze a S e SE; ma lungo il rio esse sono dirette a NO e SO, sovrapponendosi in concordanza e continuità ai banchi della *corna* del Botticino. Questa posizione, che riesce pure parallela, ma sottostante ai banchi della *corna* del Monte Maddalena, contro ai quali gli strati s' immergono, deve attribuirsi ad una piega sinclinale che ha luogo fra il Monte Fratta ad Est del Botticino a Mattina ed il Monte Maddalena; come viene dimostrato da un altro lembo di *medolo* che s'incontra alla estremità della valletta Salena, dove gli strati del Lias medio trovansi rovesciati sotto alla *corna*. (Vedi la Sezione III).

---

(1) BETTONI A. — *Fossili domeriani della Provincia di Brescia* — Mem. Soc. Paléont. suisse. Vol. XXVII.

In prosecuzione dei calcari del poggio Torricelle un altro lembo del *medolo* si trova sul versante Ovest del monte Regogna presso Rezzato che appartiene alla stessa zona di cui fanno parte i due lembi vicini del monte S. Martino di Virle e di monte Marguzzo presso Rezzato. Tutti tre questi lembi si appoggiano sulla *corna* del monte Camprelle, di cui seguono la curvatura a cupola.

Un ultimo lembo occupa la sella sinclinale che sta fra il monte Camprelle ed il monte Fratte, stendendosi dal Bertondello a Gazzolo e dalla Casella ai Ronchi presso Botticino a Mattina.

E' a notarsi come in questi lembi il *medolo* presenti uno spessore assai ridotto in paragone a quello potentissimo che acquista sul versante Ovest del vicino monte Maddalena. Nè la sua esiguità deve attribuirsi ad erosione; perchè alcuni di quei lembi, cioè quello della sella di Gazzolo ora menzionato e quelli delle vicinanze di Rezzato, sono anche ricoperti dagli strati del Lias superiore che ne fissa la complessiva grossezza, la quale a Gazzolo può ritenersi di appena 100 metri. (Vedi la Sezione II).

Lias superiore. — Sui lembi del medolo selcifero di monte Regogna e del poggio di S. Martino presso Rezzato stanno in serie continua dei calcari marnosi biancastri intermezzati da scisti argillosi giallo-verdastri. Questa formazione costituisce il poggio dei Cappuccini e quello minore del Castello di Rezzato: i quali, benchè separati, sono formati evidentemente dalla prosecuzione degli stessi strati, che in entrambi i poggi hanno la pendenza costante verso SO. (Vedi la Sezione VII).

Tanto i calcari che gli scisti sono molto fossiliferi: in questi è frequente la *Posidonomya Bronni* come nei calcari le ammoniti. Il Bettoni (1) già fece conoscere la lista dei fossili che le due località vicine hanno fornito. Dietro il Convento dei Cappuccini negli scisti verdognoli ho raccolto io stesso la caratteristica *Pos. Bronni* e parecchi esemplari di *Caeloceras Deplacei* (d'Orb) e *C. Mortilleti* (Mgh); al Castello di Rezzato *Hildoceras bifrons* (Brug) ed *Hild. Lottii* (Gemm).

---

(1) A. Bettoni — *Affioramenti toarciani nelle Prealpi bresciane.* — Boll. Soc. Geol. Ital. 1899.

Un altro lembo di Lias superiore, già segnalato dal Bettoni, incontrasi al colle di Gazzolo o di Molvina, sopra gli strati selciosi del « medolo » domeriano. Anche qui è composto di scisti argillosi rosso-vinati o verdastri passanti a calcari marnosi biancastri, grigio-chiari e bianco-verdicci. Questi formano la cima più settentrionale del poggio che si eleva sul colle di Gazzolo; e si stendono per poco sugli strati del « medolo » tanto dal lato di Gazzolo che verso la C. Molvina. L'altra cima del poggio, che è la più elevata (371 m.), è invece formata da un lembo di diaspri a strati contorti e frammentari profondamente alterati, con scisti rossi e giallastri terrosi, che devono esser riferiti al Giurassico superiore, come vedremo in appresso.

Anche in questi calcari vennero raccolti parecchi esemplari di ammoniti caratteristiche della formazione, come la *Hildoceras bifrons* (Brug); ma gli scisti varicolori associati, forse perchè troppo alterati, terrosi, non presentano la *Pos. Bronni* che abbonda invece ai Cappuccini di Rezzato. E' però interessante ricordare che in un piccolo lembo di calcare amandolato rossastro affiorante verso Est sopra la C. Molvina il Bonarelli ha rinvenuto delle ammoniti (*Hammat.* sp. ed *Erycites fallax*) riferibili all'Aleniano (1); ciò che dimostra come, malgrado la esiguità della formazione, gli strati in parola facciano passaggio al Giurassico nella loro parte più alta. Essi sono ancora in continuità col Toarciano; non però cogli strati diasprini soprastanti che appartengono invece ad un piano giurassico assai più elevato (2).

Nelle adiacenze di Brescia, altri lembi del Lias superiore s'incontrano nella valle del Mella. Sulla destra, questo terreno apparisce alla base del Monte Picastrello nello sperone di St. Emiliano a ponente dell'abitato di Urago ed alle C. Pendolina verso levante, affiorando coi caratteri stessi che presenta presso Rezzato. Sul fronte della cava ivi aperta si osserva la serie di questi calcari, che si presentano in grossi e piccoli strati di color bianco-giallastro, di pasta ruvida, intermezzati da scisto marnoso lionato. Anche questa località di Urago venne segnalata dal Bettoni, che vi raccolse le ammoniti e la *Pos. Bronni* caratteristiche del Toarciano. Il Cacciamali (1) ha in seguito fatto notare la prosecuzione di quel terreno all'estremità dello sperone di Pendolina. Sembra però che ad Urago, quantunque scarsamente, sia rappresentato anche il Domeriano, che vi comparisce con pochi strati nel basso. Ma attesa la esiguità della zona ho preferito non indicarlo sulla Carta, mettendo in maggior evidenza la striscia del Toarciano.

---

(1) G. BONARELLI — *Sulla presenza dell'Aleniano nelle Prealpi bresciane.* — Boll. Soc. Geol. Ital., 1902.

(2) La continuità degli strati dell'Aleniano con quelli del Toarciano, ed il distacco fra l'Aleniano e gli strati susseguenti del Giura, portano alla deduzione stratigrafica che l'Aleniano dovrebbe essere riunito al gruppo liassico anzichè far parte del giurassico; come, dietro criteri paleontologici, fu già osservato per altri luoghi da vari autori.

Sulla sinistra del Mella, un lembo importante di Lias superiore, non comprovato però dolla presenza di fossili caratteristici, credo di dover segnalare alla estremità dello sperone di S. Giuseppe. Tutto il lungo contrafforte terminante con questa altura è costituito, come si è detto, di calcare selcifero del Lias medio, sino alla vecchia chiesa di S. Giuseppe; a ponente della quale s'incontrano banchi di un calcare più duro, aspro, brunastro, che impasta frequenti articoli di crinoidi. Sulla superficie di uno dei banchi ho pure osservato delle tracce assai nette di brachiopodi. Questa roccia, come piu dura e resistente, è quella che forma la cima del poggio (395 m.). Scendendo però verso il Roccolo Cavretti, si trovano degli scisti marnosi giallastri associati a calcari bianco-giallastri simili a quelli della zona toarciana di Urago, nei quali rinvenni delle tracce di aptici; non però altri fossili più caratteristici. Tuttavia è indubitato che i calcari giallo-brunastri e la brecciola a crinoidi sono i corrispondenti di quelli che si trovano sopra il « medolo » di Val Navezze e che già furono collocati nel Lias superiore dal Cacciamali, ma dimostrati poi come appartenenti alla parte più alta del Lias medio dal Bettoni, separandoli dagli scisti marnosi dello stesso luogo riferibili al Lias superiore. Mi sembra quindi molto probabile che gli scisti marnosi sormontanti la brecciola a crinoidi del monte S. Giuseppe debbano egualmente da esso staccarsi e riferirsi al Lias superiore. Questa attribuzione trova appoggio anche nel fatto che gli scisti marnosi in parola sembrano trovarsi in correlazione con quelli di Pendolina, che hanno la stessa direzione e la stessa *facies* di quelli del Roccolo Cavretti.

---

(1) *Osservazioni geologiche sulla regione Villa Cogozzo ed Urago Mella.* — Boll. Soc. Geol. Ital., 1901.

Nella nostra Carta un ultimo lembo toarciano è indicato al margine Nord, sempre sulla sinistra del Mella, nei pressi della Pieve di Concesio. Esso appartiene ad una zona che sovrapponendosi al medolo del Dorso Cornasello, sale alla cima delle Valli Gemelle e ridiscende a Carcina, sottoponendosi alla serie giurassica del monte Ranzone. Presso la Pieve la zona in parola forma il contrafforte depresso che sta fra il vallone delle Roncaglie e quello di Cadizzone; e consta, come altrove, di calcari giallastri con molta selce, aspri e terrosi e scisti marnosi giallo-verdicci con *Pos. Bronni*. Al Dosso Cornasello incomincia la zona del *medolo*, su cui si appoggia; nè vi mancano le caratteristiche brecciole del Domeriano superiore (1).

Giurassico e Neocomiano. — Sopra i pochi strati marnosi del Lias superiore affioranti sulla destra del Mella, alla base del monte Picastrello si stende una zona di calcari più compatti, a grossi strati cenerognoli con grossi filari ed arnioni di selce scura, assai somiglianti, nel complesso, ai calcari del Lias medio, cioè al *medolo* propriamente detto. Questi calcari che figurano nella nostra Carta colla striscia colorata in verde scuro che corre fra lo sperone di S. Emiliano e quello di Pendolina, vanno però distinti da quelli del Lias medio, anzitutto perchè ne restano separati a mezzo degli strati del Lias superiore che vi si frappongono: poi perchè possono mancare in altri luoghi dove gli strati giurassici succedono, come quì, alla formazione liassica, ciò che mette in evidenza una trasgressione fra le due formazioni, malgrado l'apparente concordanza; infine per trovarsi gli strati in parola in perfetta continuità cogli strati susseguenti in ordine ascendente, certamente appartenenti al Giurassico superiore (*Malm*), come i fossili lo dimostrano. Sebbene mancanti di fossili caratteristici, siamo quindi indotti a riferire quei calcari a *facies* di medolo, soprastanti alla zona toarciana, alla parte più alta del Giurassico inferiore (*Dogger*): ed in ciò ci troviamo in accordo col Cacciamali, il quale riguarda quei calcari come appartenenti all'Infragiura rappresentato nei suoi tre piani, l'Aleniano, il Bajociano, ed il Bartoniano (1). Io opino però che la serie giurassica del bresciano non sia così completa come generalmente si ammette, sia per le considerazioni già fatte, sia per altre che svolgeremo più avanti.

---

(1) V. Cacciamali — *L'Infragiura bresciano.* Boll. Soc. Geol. It., 1903.

I calcari di cui parliamo, ad Urago possono avere 120 a 150 m. di spessore. (Vedi la Sezione VIII). Essi vanno maggiormente sviluppandosi in Val Navezze e si ritrovano sulla sinistra del Mella nei pressi di Concesio. Tanto da una parte che dall'altra vi fanno seguito i membri superiori della serie giurassica, che si possono facilmente esaminare risalendo lo sperone del monte Picastrello da S. Emiliano o quello del monte Ratto dalle C. Pendolina.

Questi membri del Giurassico superiore si compongono di una prima zona assai caratteristica che succede al calcare a *facies* di medolo costituita da straterelli diasprini nerastri, rosso-bruni, verdastri e grigi associati a scisti argillosi pure bruni e variegati, prevalenti nella parte superiore della zona. Gli strati diasprini sono abitualmente assai fratturati, spesso anche profondamente alterati, e danno luogo ad abbondante detrito. Nella parte più alta, associati agli scisti trovansi talora strati di calcare marnoso rosso e verdastro con belemniti ed aptici del Titonico (*Aptychus lamellosus*, *Apt. Beyrichi*, ecc.).

A questa zona diasprina, che nel luogo da noi considerato può avere sino o 100 m. di spessore, succedono dei calcari compattissimi, a frattura concoide, con nodi di selce bionda o rossastra. Nella parte inferiore sono abitualmente a strati più grossi, biancastri o rosati ed alquanto marnosi; superiormente divengono più compatti, esclusivamente bianchi o cenerognoli, a strati più sottili, con filari e nodi di selce scura. I primi appartengono ancora al Giurassico, come lo dimostra la presenza della *Terebratula diphya*, caratteristica del Titonico. I secondi passano al Neocomiano, contenendo l'*Apt. Didayi*, che venne raccolto in questo poggio anche dallo scrivente ed a Costorio, dove si rinvenne pure un *Crioceras*; fossili che fissano in modo non dubbio il piano a cui debbono riferirsi (1).

---

(1) Boll. Soc. Geol. Ital., 1901.

La formazione dei calcari di cui parliamo corrisponde a quella conosciuta comprensivamente in Lombardia col nome di *majolica*: ed a quella del cosidetto *biancone* delle Alpi Venete.

Sulla nostra Carta la zona dei diaspri giurassici è distinta con colore rossiccio; quella dei calcari majolica soprastanti in verdastro. Questi, che sulla destra del Mella appariscono largamente rappresentati dal monte Picastrello al monte Scapia presso S. Vigilio, sono piegati in un lungo sinclinale al disopra dei diaspri, che ricompaiono anche in questo luogo. (Vedi la Sezione VIII).

I terreni di cui ci occupiamo acquistano importanza notevole anche tra il monte Maddalena ed i monti soprastanti a Mazzano nella conca che formano le valli del Botticino a Mattina ed a Sera, ed al disopra dell'abitato di Serle.

Lungo il rio Rino, sopra Botticino a Mattina, sulla pendice destra, i diaspri si sovrappongono ai calcari del *medolo* nel Poggio della Trinità; e di qui, ricoperti per poco dal detrito di falda, proseguono in una zona continua che passa sotto S. Gallo ed al monte Pistone. Sulla sinistra del rio i diaspri si espandono ampiamente scendendo a Sud per ricoprire il fianco Ovest del monte Fratta sino alla C. Paina. Verso Est seguitano poscia nell'ampia insellatura che essi formano tra questo poggio e l'abitato di Castello, rimontano il vallone di Medalo sino alla sua origine e si espandono sui calcari del Lias nell'altipiano della Villa sino alle C. Badia, nei pressi di San Bartolomeo.

---

(1) Una separazione razionale di questi due piani è però assai difficile a farsi qui come quasi dappertutto dove il Neocomiano succede al Titonico con queste stesse forme di calcari: onde risulta mal scelto il piano geologico che dovrebbe dividere le due epoche Giurassica e Cretacea. Vero è che si ripiegò chiamando Infracretaceo il Neocomiano coi piani soprastanti, dove esistono, del Cretaceo inferiore; ma non per questo l'inconveniente è stato eliminato. La divisione fra le epoche geologiche dovrebbe, a mio avviso, corrispondere a fatti stratigrafici che ripercuotendosi sopra una grande estensione, acquistano un carattere generale; come sono le lacune che si incontrano nella serie geologica di vaste regioni. Così avviene appunto di quella che di frequente riscontrasi fra il Neocomiano ed i membri soprastanti della serie cretacea.

Da questo punto e precisamente dalle vicinanze del fienile Breda prende origine, sopra quella ora descritta, una seconda zona di diaspri, di essa meno potente, che passa sopra la chiesa di Castello e si dirige ad Ovest sotto le balze del monte Dragoncello, sino alla valletta Salena che attraversa in alto fin presso al passo di S. Vito, dove scompare sotto al detrito.

Le due zone di diaspri restano fra loro separate dai calcari biancastri selciferi, in gran parte neocomiani che, a partire dalla C. Badia, formano a loro volta una terza zona compresa fra quelle diasprine in conseguenza di una acuta piega sinclinale ribaltata a Sud formata da questi strati giurassici in seno ai calcari liassici dei monti di Serle e del Botticino inferiormente; e quelli di S. Bartolomeo, Dragoncello e monte Salena nella parte superiore. (Vedi la sezione I).

La zona calcare incominciando con lieve spessore nei pressi di C. Badia dove termina l'inclusione del sinclinale, si amplifica gradatamente nel dirigersi verso Ovest al Castello, a Valle del Fò ed al Luogo dei Frati, dove si sdoppia a sua volta in una zona superiore che va a finire non lungi da S. Vito, ed in una zona inferiore che passa a S. Gallo ed alla Trinità e scende fino a Botticino a Sera, sempre sovrapposta alla zona diasprina inferiore. Un lembo di questa riaffiora anzi più a Sud oltre il detrito che qui copre largamente le basse pendici sovrastanti a questo abitato.

Dei diaspri, due altri lembi s'incontrano nella stessa valle del rio Rino; e di essi il più notevole è quello che forma l'estremità Sud dello sperone prominente alle cui falde si stende l'abitato di Botticino a Mattina. Esso è forse un residuo della zona diasprina che più in alto ricopre i calcari liassici alla C. Paina, e come quella si appoggia da un lato, verso le cave, alla *corna* ed al *medolo* dal lato di Gazzolo. In alto sale fino alle C. Battistini dove forma un ripiano ricoperto da un largo lembo di detrito più o meno cementato in conglomerato.

L'altro lembo diasprino, assai piu ristretto, e quello che a C. Molvina sopra Gazzolo ricopre gli strati del Lias superiore formando la parte terminale del poggio che sta a cavaliere fra la valle del Botticino e quella del rio di Giava.

E' a notarsi frattanto la discontinuità che si appalesa fra questi lembi diasprini e gli strati liassici sottostanti. Nel lembo della C. Molvina essa risulta evidente per il fatto che mentre i diaspri della parte Nord si appoggiano sugli strati scistosi del Lias superiore, a Sud sono invece a contatto con quelli del *medolo*. Sul lato Est poi tra i diaspri ed il Lias superiore vengono a frapporsi anche quei pochi strati di Aleniano a cui abbiamo fatto cenno, che mancano altrove. (Vedi la Sezione II).

Se poi esaminiamo il lembo diasprino del Botticino a Mattina la discordanza fra quei terreni risulta anche stratigraficamente assai marcata, poichè gli strati diasprini hanno una decisa pendenza a NE, cioè contro gli strati liassici che inclinano invece a SO; senza dire della circostanza già rilevata, che verso le cave essi si appoggiano contro la *corna* e verso Gazzolo sono invece addossati agli strati del *medolo*.

In entrambi i lembi manca inoltre la zona del calcare giurassico grigio, selcifero, sottostante ai diaspri, che trovasi invece così sviluppata al Monte Picastrello, come abbiamo veduto.

Questa variabilita di contatti, la mancanza o la presenza di alcuni membri liassici o giurassici nella serie e la discordanza nelle inclinazioni dànno indizio d'una lacuna considerevole; la quale, tenendo conto della presenza dell'Aleniano, viene a corrispondere all'epoca della Oolite inferiore. Non è adunque possibile ammettere la continuità della serie fra il Lias ed il Giurassico come da vari autori si accenna; la trasgressione mesogiurassica esiste senza dubbio nelle Prealpi bresciane come nelle regioni finitime, e come in altri punti della nostra penisola, avendo essa carattere generale.

Questi fatti hanno perfetta corrispondenza con quanto avviene nelle Alpi Apuane ed anzi in tutta la *Catena metallifera*. Con una serie analoga a quella dei monti bresciani anche colà il mesogiurassico è rappresentato da calcari grigi scuri subcristallini con zonature e noduli di selce, che sono sormontati da una zona diasprina con scisti ed aptici titoniani. I calcari succedono ordinariamente agli strati a *Pos. Bronni*; ma sovente si ha la sovrapposizione diretta dei diaspri agli strati inferiori del Lias ed anche del Retico. Ma la lacuna esistente tra le due formazioni nelle Alpi Apuane è posta in evidenza anche dai forti ripiegamenti che presentano gli strati liassici, a cui non parteciparono quelli del sovrastante Titonico (1).

Ritornando ai calcari biancastri selciferi inclusi nel sinclinale diasprino Botticino a Sera – S. Gallo – Castello, anche qui si nota che in qualche punto, al contatto coi diaspri, essi assumono una colorazione rosea, come avviene sotto Valle del Fo. Nelle vicinanze di C. Badia negli strati superiori della zona diasprina abbiamo delle alternanze con straterelli marnosi, biancastri e rossicci. Presso le C. Valle di Sotto fra i diaspri si hanno invece delle ripetizioni del calcare con selce grigiastro. Queste particolarità già notate nelle corrispondenti formazioni della valle del Mella dimostrano viemmeglio che, come non è possibile una separazione netta fra i vari piani del Giurassico, così non esiste neppure fra gli strati da attribuirsi al Titonico e quelli Neocomiani in cui si dovrebbe dividere la zona calcare in parola; onde sulla Carta geologica ho creduto preferibile distinguere quegli strati semplicemente in base alla loro forma litologica nelle zone diasprina e calcare, che corrispondono ad una divisione e ad una rappresentazione più netta e più sicura, che non quella risultante da separazioni artificiose e convenzionali.

Cretaceo superiore. — Al seguito del calcare Neocomiano noi troviamo un'ultima formazione che viene a chiudere la serie delle roccie secondarie della regione che consideriamo. E' la zona che sulla Carta e sulle Sezioni è stata rappresentata colla tinta verde-chiara.

---

(1) V. D. Zaccagna. — *Osserv. stratigraf. nei dintorni di Castelpoggio.* Boll. R. Comit. Geol., 1880.

In valle del Mella essa forma la parte più elevata del gruppo di colli di cui fa parte il Monte Picastrello, che ha per culmine il Monte Peso (m. 485). E' un insieme di strati calcareo-marnosi variegati, la cui successione si può esaminare salendo da Collebeato alla vetta per la via di Campianelli. Sopra il calcare stratiforme grigio con selce del Neocomiano s'incontrano successivamente: scisti marnosi rosso-mattone o rosso-vinaccia e verdicci; scisti biancastri con strati di calcare marnoso biancastro a frattura ruvida che coll'esposizione all'aria si fessura e si sfacela; scisti rosso-bruni scheggiosi verdastri e grigiastri; infine marne biancastre e calcare screziato grigiastro formante la cima. Queste stratificazioni che si prolungano verso Ovest al Santuario della Stella ed a Gussago, stanno in apparente concordanza cogli strati neocomiani sottoposti, attesa la debole incurvatura in sinclinale di tutta la serie secondaria costituente queste elevazioni montuose. (V. la Sezione VIII).

A levante di Brescia la formazione in parola occupa una lunga zona al piede delle balze orientali del Monte Maddalena. Gli scisti marnosi variegati che a Cajonvico terminano sul piano, si appoggiano più avanti ai calcari neocomiani del Botticino a Sera, della Trinità e di S. Gallo; e vanno a puntare superiormente colle loro stratificazioni contro ai calcari della *corna* fin sotto al Monte Salena. Da questo punto, come mostrano le inclinazioni opposte che si osservano sopra S. Gallo, essi partecipano della piegatura sinclinale della formazione giurassico-neocomiana nella quale restano difatti impigliati colla loro parte estrema, che va assottigliandosi fino a perdersi fra questi calcari al Luogo dei Frati.

Per i suoi caratteri litologici, per la sua posizione stratigrafica ed anche pei fossili, la formazione che qui ci occupa è stata riferita al Senoniano. Essa corrisponde infatti esattamente alla *scaglia* del Veneto, ed ha la più stretta analogia cogli scisti policromi delle Alpi Apuane che rappresentano appunto la parte superiore del Cretaceo. Nelle sue assise più alte a Cajonvico ed ai Fienili di Santa Lucia, cogli scisti rossi e variegati trovansi associati degli straterelli di calcare grigio-verdiccio psammitico con *Hyeroglyphicum*, come vedesi a

Castelpoggio presso Carrara ed altrove nelle Alpi Apuane. Ma nei colli bresciani in queste intercalazioni calcari furono pure rinvenuti gli inocerami caratteristici del Senoniano, come l'*Inoc. concentricus* raccolto presso al Santuario della Stella nella parte alta della formazione.

Anche nella zona che consideriamo la *scaglia* varia d'aspetto e composizione nella serie dei suoi strati, come al Monte Peso; e così sotto al Fenilazzo, alla base di essa si associa un calcare marnoso biancastro allappante simile a quello dei Campianelli; altrove verso la base in associazione agli scisti rossi e verdastri si hanno invece marne giallastre e brune.

Questi strati più profondi potrebbero forse rappresentare un piano alquanto più basso del Senoniano; ma non possono colmare la lacuna che esiste fra i nostri scisti variegati della *scaglia* ed i sottostanti calcari neocomiani, come opina il Cacciamali, che ritiene possano esservi rappresentati oltrechè il Senoniano, il Turoniano, il Cenomoniano e l'Albiano (1). Tale lacuna anzi è senza dubbio molto considerevole, essendo palese la discordanza che esiste fra la *scaglia* ed i calcari liassici coi quali viene a contatto diretto, evidentemente per l'abrasione della zona giurassica che ha preceduto anche il deposito senoniano.

Questo fatto è messo in evidenza da un largo lembo staccato di scisti rossi che occupa la depressione fra il Botticino a Sera e lo sperone della Lassa sulla via che mette a C. Ghiacciaiolo in valle del rio Rino. Esso si applica in parte sui calcari del *medolo* di quel poggio, in parte sulla zona diasprina che si trova alla base del calcare neocomiano sotto lo sperone della Trinità della quale abbiamo parlato, adagiandosi sulle testate dei sottostanti calcari neocomiani e diaspri, con inclinazione affatto discordante.

Quaternario. — Non ci indugeremo nella descrizione dei terreni quaternari, risultando chiaramente dalla Carta e dalla leggenda annessa la loro natura e distribuzione. Mancano del tutto nell'ambito di essa abbracciata i depositi morenici: onde i membri del quaternario si riducono al deposito diluviale più recente che ricopre la maggior parte della pianura padana: al deposito alluvionale attuale lungo il corso del Mella; ai detriti di falda che trovansi con una certa abbondanza in vari punti nelle valli del Botticino a Mattina ed a Sera: infine ai detriti ocraceo-silicei occupanti il fondo dei valloni, addossati al piede dei colli confinanti colla pianura. Essi formano dei piani inclinati, che a partire dal piano rimontano i valloni per un tratto talvolta abbastanza notevole. come nella valle Persane ad Est di Mompiano, nei valloni del versante Sud di M. Borno tra il Rebuffone e St. Eufemia, e nelle insenature di Botticino a Sera ed a Mattina. Questi depositi provengono dallo spoglio delle formazioni calcari soprastanti. specialmente del *medolo*. e constano principalmente di terra rossa e di residui di selce decalcificata e ferrettizzata: essendo sempre la selce più o meno colorata dell'ossido di ferro e calcarifera.

---

(1) Vedi *Osservazioni geologiche sulla regione fra Villa Cogozzo ed Urago Mella.* Boll. Soc. Geol. Italiana, 1901.

TETTONICA ED OROGENESI.

Sezioni geologiche. — Nella descrizione dei terreni componenti questo gruppo estremo delle Prealpi bresciane ci è occorso di accennare alla loro posizione relativa ed alla informazione stratigrafica della regione. Però a meglio illustrare la tettonica generale del gruppo ed i rapporti stratigrafici fra le varie formazioni. gioveranno le Sezioni geologiche, che qui vengono allegate.

Sezione I. — E' condotta attraverso la conca di Cariàdeghe e l'altopiano di Serle, fra il monte San Bartolomeo e la pianura: sotto al quale incontra il sinclinale giurassico che resta totalmente compreso fra i calcari della « corna » di S. Bartolomeo e di Serle.

Sul ripiano di Cariàdeghe a N. di S. Bartolomeo, i calcari del Lias inferiore sono in banchi di poco inclinati a Nord, ma rialzati verso l'orlo dei dirupi soprastanti a Caino: epperciò leggermente incurvati in sinclinale. Questa conformazione stratigrafica che si estende a tutto l'altopiano, ha influito certamente nel determinare la plastica di questa conca orografica, colle lievi alture montuose che l'attorniano e la formazione delle *doline* che vi sono così frequenti come abbiamo accennato.

Sotto S. Bartolomeo i banchi si raddrizzano invece rapidamente e finiscono per ribaltarsi a Sud, acquistando pendenze di 60° NNO.

Al fienile Breda s'incontra la prima zona dei diaspri che ficca sotto al calcare liassico con forte pendenza; poi quella dei calcari neocomiani e quindi la seconda zona diasprina che si adagia sui calcari di Serle espandendosi largamente a causa della mite pendenza che arriva appena a 20°–25°, discordante con quella, assai maggiore, dei calcari sottostanti. In conseguenza di questa debole inclinazione del ramo Sud del sinclinale, anche un lembo staccato di calcare neocomiano si ritrova sui diaspri all'inizio del vallone di Medalo. (Vedi la Carta geologica).

Nelle vicinanze di Serle i calcari liassici cambiano direzione inclinando verso OSO: cosicchè sulla Sezione, che è diretta appunto in senso normale a questa inclinazione, compariscono quasi orizzontali. Questo cambiamento di direzione degli strati liassici è dovuto al fatto che qui viene a terminare una seconda piega siniclinale che va sviluppandosi verso Ovest, in corrispondenza del colle di Gazzolo; onde ne risulta sotto Serle una conformazione a conca, per cui le inclinazioni verso la depressione del rio Bedoletto convergano in senso radiale.

Più a valle, nel poggio Bulle si ha invece un rialzamento delle stratificazioni che, piegando nuovamente in anticlinale, declinano poi verso Nuvolento; come appare nettamente a chi osserva i nudi banchi della « corna » sul fianco Ovest di questo monte, lungo il rio di Giava.

In una sezione più ad Est di Serle cioè fuori della zona giurassica, sparisce ogni influenza della depressione sinclinale; per cui i due anticlinali fra cui essa resta compresa, vanno riunendosi in uno solo.

Sezione II. — E' una sezione generale che dalla valle del Garza in corrispondenza di Caino, attraversa tutto il gruppo montuoso passando per il monte Dragone, il Dragoncello, il colle di Molvina ed il monte Camprelle, sino a terminare nella pianura presso Mazzano.

Tra il monte Dragone ed il Dragoncello, all'origine Ovest del ripiano di Cariàdeghe, i calcari liassici della conca già si mostrano piegati in sinclinale, al quale succede l'anticlinale del Dragoncello corrispondente a quello del Monte S. Bartolomeo della Sezione precedente.

E' questo l'anticlinale che racchiude il nucleo di strati retici di cui abbiamo parlato, affioranti sulla falda Ovest del monte, sopra la Pievevecchia.

Anche sul lato Sud del Dragoncello, nelle rupi declinanti verso il Castello di Serle, i banchi calcari della « corna » rialzati fino alla verticale finiscono per ribaltarsi sulla zona diasprina e sui calcari maiolica occupanti la depressione della valle del Fò; depressione in cui trovasi il seguito della sinclinale giurassica già tagliata colla Sezione precedente.

Più a Sud un secondo anticlinale forma la «corna» in corrispondenza del Monte Paina, ed un terzo al Monte Camprelle, separati fra loro dal sinclinale di Gazzolo, nel quale trovasi il lembo di «medolo» di Toarciano e di Giurassico aleniano e titoniano di C. Molvina di cui già ci siamo occupati.

Questo sinclinale, che verso Est termina nella conca di Serle, si estende ad Ovest declinando verso la valle del rio Rino, dove il «medolo» forma sulla destra il poggio della Torricella separante i due abitati di Botticino a Mattina ed a Sera; e sormonta nel Monte Regogna, la «corna» del Monte Fieno sulla sinistra. Alla Torricella le inclinazioni del «medolo» sono dirette a SE, mentre al Monte Regogna pendono in senso opposto, cioè a NO, mettendo in evidenza la piegatura sinclinale il cui asse corrisponde alla bassura del rio Rino tra Gazzolo ed il Molinetto.

Sezione III. — Questa Sezione vale a dimostrare specialmente le relazioni stratigrafiche passanti fra le elevazioni liassiche che sorgono ai due lati della Valle del Garza.

Dalle falde Ovest del Monte Pesso sulla destra, la Sezione taglia il contrafforte di Medole all'altezza della cascina detta « la Stalla » e passando tra le due frazioni di Nave risale sulla sinistra della valle tagliando il costolone di Monte Salena al Passo di S. Vito. Di qui, per il Monte Pistone, traversando il rio Rino perviene al Monte Fratta soprastante al Botticino a Mattina.

Nella sua porzione NE la Sezione mette in evidenza l'anticlinale inclinato formato dalla « corna » che più ad Est ha per nucleo il Retico affiorante sino alla C. del Lino, come abbiamo veduto; talchè la « corna » resta rovesciata sul « medolo » che vi è soggiacente, come risulta chiaramente dall'andamento dei suoi strati. L'anticlinale però va rapidamente restringendosi sotto la C. Flagna; ed il nucleo formato dalla « corna » sparisce prima di giungere sul piano di Cortine, terminando in punta fra gli strati del « medolo ».

Il Cacciamali, e con esso altri autori, ammettono qui l'esistenza di una frattura con scorrimento per la quale il Retico sarebbe venuto direttamente a contatto col Lias medio, formante la falda inferiore dei poggi fra Monteclana e lo sperone di Medole. Anzi in causa di questo scorrimento anche un lembo di Lias superiore e della zona diasprina del Giurassico ricomparirebbero nelle vicinanze di Cortine in contatto anormale coi membri della serie soprastante al Retico, come è rappresentato nell'abbozzo di Carta geologica che accompagna il suo *Studio geologico sulla regione Palosso-Conche* (1). Percorrendo e studiando accuratamente la località non ho però potuto raccogliere alcun indizio della presenza di questa frattura; sebbene non abbia neppure argomento per escluderla in modo assoluto. Una semplice frattura potrebbe esistere tuttavia, dato il brusco piegamento del « medolo » all'estremità dell'anticlinale, sotto C. Mezzana. Ma pure ammettendo la frattura sul vertice della piega, certo è che non vi ha scorrimento apprezzabile; perchè malgrado la brusca piega permane la perfetta continuità e la corrispondenza nei vari membri dell'anticlinale rovesciato, al disopra ed al disotto del nucleo formato dal Retico e dalla « corna ». Anche sotto al nucleo infraliasico abbiamo infatti, sebbene meno potente, la zona della « corna » che dalla C. del Lino perviene alle balze della Listrea e passa quindi sulla sinistra rattaccandosi con quella che forma il M. Montecca; poi i calcari del «medolo», sottostanti per rovesciamento, che da Medole, a Piezze e di qui a Dernago fanno il giro della valle di Monteclana per andare ad annidarsi sul fianco SO del Montecca, come già si è spiegato.

---

(1) V. CACCIAMALI. *Bollettino della Società Geol. Ital. 1901.*

La regolarità dell'anticlinale, per quanto sia fortemente inclinato, è dimostrata anche dal fatto che percorrendo lo sperone di Medole, sotto al Roccolo inferiore s'incontrano due banchi della caratteristica brecciola biondastra a crinoidi che solitamente preludia al passaggio del Domeriano al Toarciano. Essa comparisce in due banchi inseriti al «medolo» ordinario, e che come gli strati di questo, s'immergono a NNO.

Ne consegue che in questo sperone di Medole, la serie liassica a partire dal nucleo di «corna» affiorante sopra la Cascina della Stalla va ascendendo in ordine stratigrafico a misura che si discende il poggio; talchè nel basso, alle cave aperte presso la strada di Nave, vengono a corrispondere gli strati più giovani della serie. Gli strati del poggio di Medole non subirono adunque nessun spostamento relativo: sono soltanto rovesciati; ciò che esclude la faglia ammessa dal Cacciamali.

Quanto al lembo diasprino che dovrebbe trovarsi sotto C. Comini presso Cortine, io non vi ho rinvenuto che un cumulo di quel detrito di selce e terra rossa proveniente prabablimente dallo sfacelo dei soprastanti calcari del «medolo» che copre copiosamente il piede di questi contrafforti; il quale sopra Cortine si presenta forse un po' più abbondante e più ricco di frammenti di silice. Nessuna stratificazione dei diaspri e delle roccie che li accompagnano vi ho però rilevato.

Tornando allo sperone di Medole, mi occorre osservare che gli strati più esterni, cioè quelli delle cave vicine alla strada, hanno l'aspetto dei calcari del Lias superiore più che del «medolo» propriamente detto, colla loro tinta grigio-giallastra e coll'abbondanza dei letti scistosi, e può darsi infatti che abbiano fatto passaggio al Toarciano. Essi occupano del resto il centro d'una piega sinclinale che deve esistere fra questi strati e quelli del «medolo» sulla sinistra del Garza, e che salgono a ricoprire la « corna » del Monte Salena. In questo sinclinale il Lias superiore, se esiste, come è probabile, deve occupare infatti una zona mediana sottostante all'alluvione della pianura; ed avrebbe la sua rappresentanza negli strati del Conicchio all'estremità dello sperone di S. Giuseppe.

Nel vallone Salena, sotto al colle, oltre ai calcari dolomitici della « corna » la sezione incontra altresì un lembo di « medolo » che viene quì a completare l'anticlinale inclinato del costolone segnato da Monte Dragoncello, Monte Salena e Monte Maddalena, e che risulta evidentissimo nelle stratificazioni del fianco Ovest del Monte Bonaga, sulla destra della valle.

Gli strati del « medolo » riescono in conseguenza rovesciati sopra i dirupi formati dalle roccie diasprine del sinclinale giurassico-cretaceo che vi succede. Il passo cade sui calcari neocomiani pure rialzati e rovesciati in un cogli strati senoniani che al Luogo dei Frati vengono a far parte della piega sinclinale.

Oltre l'asse di questa piega, le stesse roccie si stendono sui calcari liassici con inclinazione assai più dolce, prendendo al tempo stesso maggiore sviluppo; tantochè i diaspri si espandono sin presso la cima di Monte Fratta, sormontando ad un tempo la « corna » ed il « medolo » con manifesta discordanza.

Sezione IV. — E' condotta attraverso il poggio di Santa Margherita formante il contrafforte occidentale del Monte Maddalena, che taglia all'altezza della C. Cavrelle; e la valle del Botticino a Sera.

La parte occidentale della Sezione incontra esclusivamente il calcare del « medolo » mettendo in evidenza la grande potenza che acquista questa formazione sul versante Ovest del Monte Maddalena e le frequenti flessioni dei suoi strati, che sono le caratteristiche di tutti i poggi di quel versante formanti le adiacenze immediate di Brescia.

Nella parte orientale, sotto le balze dolomitiche del Monte Maddalena dove è messa a nudo la zona della « corna », discendendo verso il Botticino a Sera, s'incontrano successivamente gli scisti marnosi del Senoniano, i calcari neocomiani e la zona diasprina nell'ordine normale della loro sovrapposizione. Quest'ultima non apparisce esternamente sulla Sezione per il detrito che si stende sulla falda montuosa declinante verso Botticino a Sera: ma la sua presenza è accertata dall'affioramento di questa zona sotto la strada che sale da quell'abitato alla Cima del Dosso e che appartiene al ramo orientale del sinclinale giura-cretaceo della Sezione precedente. Qui però la piega delle roccie liassiche che lo include essendo assai più aperta e depressa, non potè conseguirne il piegamento di quelle sovrapposte e la loro costrizione in un sinclinale. Così a partire da S. Vito i loro membri non ricompaiono più lungo due zone distinte. Come effetto della pressione intervenuta si nota soltanto che verso il contatto colla « corna » gli strati della « scaglia » respinti e pigiati contro la parete liassica che corre fra il Monte Salena e Cajonvico, offrono delle pendenze variabili tra quella diretta a SE che normalmente dovrebbero assumere e che, difatti, è la più frequente e la pendenza opposta, cioè a NO, in causa delle flessioni che ne derivano.

Il « medolo » frattanto, che dovrebbe rivestire la falda orientale del Monte Maddalena e che ne fu asportato per l'erosione pregiurassica, ricompare soltanto nello sperone della Torricella separante i due villaggi di Botticino a Sera ed a Mattina.

Sezione V. — Questa Sezione mostra il rovesciamento che gli strati del « medolo » subiscono sul versante meridionale del Monte Montecca, ripiegandosi sopra se stessi e sottoponendosi alla « corna » che ne forma la vetta ed il dorso verso Nord e verso Est. Questi strati del « medolo » alla base del monte, presso Dernago, stanno invece in posizione normale: eppercio restano come annidati nella massa della « corna » che li sopporta e li ricopre.

La curvatura dei banchi della « corna » però è più complessa di quella risultante dalla Sezione: poichè mentre partecipa della flessione sinclinale, secondo la quale i banchi sono diretti pressapoco fra E ed O, sul fianco E del monte, verso la valle del Garza, la direzione dei banchi diventa pressapoco da N a S, cioè normale alla precedente, per adattarsi alla piegatura dell'anticlinale che passa fra il Monte Montecca ed il Dragoncello, racchiudente gli strati retici della Pievevecchia.

Il rovesciamento della «corna» del Monte Montecca sul prolungamento della sezione verso Nord continua nei pochi strati rappresentanti del Retico che occupano la depressione detta *il Colle* fra il Monte Montecca e Monte Rozzolo; ed anche nei banchi della dolomia principale di cui è formato questo poggio isolato situato singolarmente fra la bassura del Colle e quella del vallone di Merolta. Sulla sinistra del vallone, nel Monte Forche, i banchi riacquistano però la loro posizione normale, come mostra la Sezione.

La stessa Sezione viene a confermare anche l'esistenza dell'anticlinale della C. Stalla sotto Monte Pesso, di cui nella Sezione precedente, il suo rovesciamento e l'assenza del supposto scorrimento in causa di una faglia; quale cioè noi l'abbiamo descritto. I calcari del «medolo» del Monte Montecca sono infatti il prolungamento di quelli dello sperone di Medole e della C. Stalla, formando le due opposte pendici del vallone di Monteclana, che è in essi scolpito. La stessa continuità esiste fra i banchi della «corna» del Monte Montecca e quelli costituenti il ramo inferiore dell'anticlinale a C. del Lino; ai quali si ricongiungono a mezzo dei banchi traversanti la valle alla cascata del Listrea. Solochè in questo ramo inferiore dell'anticlinale la potenza della «corna» è assai minore che non nel ramo superiore, sia in causa dello schiacciamento subito dall'anticlinale, sia, come è più probabile, per l'ineguaglianza originaria del deposito calcare.

Sezione VI. — La Sezione, condotta dal Monte Fratta al Botticino a Sera, taglia lo sperone meridionale di questo monte, nel quale sono aperte le cave di Botticino a Mattina. La zona diasprina del Monte Pistone nella Sezione III, stendendosi sul fianco Ovest del Monte Fratta, viene intersecata dalla Sezione VI alle C. Paina, sotto le quali si può osservare il contatto anormale dei diaspri sia col calcare della «corna», sia cogli strati del «medolo» che affiora in alto del rio Rino. Nel basso, sulla destra del rio, di rincontro alle cave della «corna», trovansi le cave del «corso» di cui la zona, localmente assai distinta, segue il contatto fra la «corna» ed il «medolo» formante lo sperone delle Torricelle.

Nella Valle del Botticino a Sera, la Sezione incontra superficialmente la massa detritica e la conoide di terra rossa su cui è costruito l'abitato; ma in profondità essa taglia gli scisti e calcari marnosi della «scaglia» che vengono a poggiare direttamente sul «medolo», come si vede sulla via della Lassa.

Sezione VII. — Attraversa il Monte Camprelle ed il suo sperone occidentale formato dal Monte Regogna e dal poggio dei Cappuccini di Rezzato, secondo l'inclinazione a SO che gli strati presentano su questa parte estrema dello sperone.

La Sezione è semplicissima nella sua struttura, rappresentando la successione normale dei tre piani liassici; cioè la «corna», alla base, formante il Monte Camprelle e la parte inferiore del Monte Regogna; il «medolo» che ne ricopre il fianco Ovest, preceduto da una zona di «corso» che in più punti, verso la vetta, viene scavato; infine gli strati toarciani formanti il poggio dei Cappuccini, declinante sulla pianura.

Sezione VIII. — La Sezione dimostra la struttura dei colli giurassico–cretacei situati a NO di Brescia; cioè del Monte Picastrello e Monte Peso, sulla sinistra del Mella.

Tale struttura, come vedesi, è assai più semplice di quella delle elevazioni situate verso Est.

Sopra un fondo liassico che affiora per poco nello sperone di St. Emiliano presso Urago, ed alle C. Pendolina, si succedono regolarmente gli strati calcari grigio–cinerei selciferi del *Dogger*; la zona diasprina del *Malm*; i calcari *majolica* rosei e bianco–grigiastri del Monte Picastrello; infine gli scisti variegati coi calcari marnosi della *scaglia* del Monte Peso. E tutti questi strati, formanti una pila di ragguardevole spessore, si presentano piegati in un largo sinclinale da N a S; poichè le loro testate si rialzano verso N mostrandosi sulla falda settentrionale del Monte Scapia. Il sinclinale è nel suo complesso molto blando; però le flessioni parziali e le pieghettature degli strati vi sono assai frequenti e piuttosto accentuate; soprattutto nella zona diasprina e nei calcari neocomiani.

In questa serie abbiamo già notato lo *hiatus* che esiste fra il Lias superiore di S. Emiliano e gli strati sovrastanti del *Dogger;*

come fra i calcari neocomiani e gli strati della *scaglia* del Monte Peso, che apparentemente si succedono senza discordanza stratigrafica. La discordanza risulta invece evidente dalle relazioni fra queste roccie sulle altre sezioni esaminate.

⁂

Riassumendo lo studio delle varie formazioni componenti le elevazioni montuose di cui ci occupiamo e delle loro relazioni stratigrafiche risultanti delle Sezioni geologiche passate in rassegna, siamo condotti alle seguenti conclusioni intorno alla tettonica ed alla orogenesi di questa regione:

A partire dalle roccie triassiche, e fino a tutto il periodo liassico la continuità di deposito risulta evidente. Non si nota infatti nessuna lacuna fra i membri delle varie formazioni; ed i soli episodi avvenuti durante la sedimentazione si riducono a quelli segnalati dalla diversa natura delle stratificazioni che si succedono nella serie; vale a dire dalla varia loro composizione che è talora prettamente calcare, talora scistosa e marnosa, ed anche brecciata o puddingoide.

Alla fine del Lias, o più esattamente dopo il periodo aleniano, la regione subì un notevole sollevamento, in seguito al quale sulle parti emerse avvenne una profonda erosione, che spogliò le elevazioni prodottesi di quasi tutto il deposito aleniano ed in gran parte degli strati del Lias superiore e medio: come lo dimostra la forte abrasione subita da questi terreni che ha messo a nudo sopra larga estensione il *medolo* e la *corna*.

Nel periodo successivo gli strati così mutilati si abbassarono nel mare giurassico per ricevere i depositi del *Dogger* che ora incontransi interrottamente, nelle località maggiormente depresse, sui terreni inferiori; ma in continuità coi susseguenti, cioè colla formazione diasprina del *Malm* e coi calcari *majolica*, laddove le erosioni posteriori li hanno risparmiati.

Dopo il Neocomiano abbiamo evidentemente un altro periodo di sollevamento, mancando bruscamente nella serie cretacea tutti i termini intermedi fino al Senoniano. Nè questa mancanza può attribuirsi al solo difetto di deposito; perchè gli strati della *scaglia* si trovano bensì in alto sul Neocomiano, ma altresì negli avvallamenti, appoggiati ad un tempo sul calcare liassico, sulla zona diasprina e sul calcare neocomiano, come ne dà esempio il lembo tra il Botticino a Sera e la Lassa. Risulta quindi dimostrata l'emersione e la conseguente erosione che ha ripresa la sua azione dopo il Neocomiano per cessare quando un nuovo abbassamento dette luogo al deposito della *scaglia*, sulle ineguaglianze ulteriormente formate.

Un ultimo periodo di sollevamento, che corrisponde senza dubbio alla fine dell'epoca eocenica e fra gli altri il più energico, fu quello che, ripiegando tutte le formazioni, determinò le flessioni sinclinali in cui rimasero comprese le roccie giurassico-cretacee, come avviene per quelle della zona del Castello di Serle; ed accentuò al tempo stesso gli anticlinali già esistenti nelle roccie più antiche. Fra questi, sono particolarmente notevoli l'anticlinale inclinato a SE che ha luogo negli strati liassici in corrispondenza dell'orlo meridionale dell'altipiano di Cariàdeghe e che seguita nella dorsale del Monte Maddalena; e quello acutissimo interessante anche gli strati retici fra il Monte Pesso e Monteclana fortemente rovesciato nello stesso senso, che si complica verso E, come abbiamo veduto, colla piega esistente fra il Monte Montecca ed il Dragoncello.

Questi forti ripiegamenti non si riscontrano nelle formazioni giura-cretacee del Monte Picastrello perchè non comprese in pieghe preesistenti: non partecipando esse che all'ultima fase del sollevamento, non subirono l'influenza di quelli già avvenuti in precedenza, come accade per la zona del Castello di Serle sopra ricordata.

Abbiamo già avuto occasione di osservare come le roccie delle Alpi Apuane abbiano la più grande analogia con quelle delle Prealpi bresciane ad esse cronologicamente corrispondenti: aggiungiamo ora che anche le varie fasi del loro sollevamento hanno perfetto riscontro in quelle che determinarono l'orogenesi di questa regione.

MATERIALI UTILI.

Le diverse formazioni secondarie di cui si compongono le alture di Brescia offrono abbondanti materiali naturali che trovano un impiego svariato tanto nelle costruzioni che nell'industria.

Ad eccezione degli strati della *scaglia* e di quelli diasprini del *malm*, che per la natura essenzialmente scisto-marnosa dei primi e silicea dei secondi sono pochi atti a dare materiali per questi usi, tutte le altre formazioni si prestano ad essere più o meno largamente utilizzate.

Nelle formazioni più giovani gli strati del calcare *majolica* sono scavati a Costorio sul Mella, per ricavarne stipiti, mensole, scalini e lastre che vengono lavorati sul posto. Essi forniscono un materiale assai solido, se non molto elegante, per le costruzioni comuni.

Il *medolo*, di cui molte cave sono intensamente lavorate alla base dei Ronchi presso Brescia, a Santa Eufemia, a Medole, ad Urago, è roccia che offre nella varietà dei suoi strati più o meno marnosi, compatti e regolari sia un eccellente materiale per l'arte muraria, sia il pietrame atto a fornire un'ottima calce idraulica.

Il *corso* per la sua compattezza e per la sua struttura a lastre che ne facilita l'estrazione, viene attivamente scavato laddove questa zona liassica si manifesta più nettamente; cioè sulla riva destra del rio Rino presso Botticino a Mattina, al monte Regogna ed al Poggio S. Martino presso Rezzato.

Della *corna* viene impiegata su larga scala la varietà compatta; ed anche, sebbene limitatamente, quella dolomitica, cristallina, incoerente e pulverulenta. La varietà compatta che ha normalmente composizione di un calcare quasi puro, è usata specialmente nelle costruzioni civili come pietra da taglio e decorativa, ed anche per averne calce dolce: la dolomitica sotto il nome di *polverina* è impiegata efficacemente per la detersione degli utensili domestici e per ripulire i pavimenti e le scale marmoree.

Per quanto riguarda gli strati *retici*, laddove la formazione acquista considerevole sviluppo, come sulla riva destra del Lago d'Iseo, oltre al fornire eccellenti calcari da cemento offre altresì un pregevole marmo intensamente colorato in nero. Nelle vicinanze di Brescia, a Monteclana, si tentò di utilizzarne i banchi più compatti come materiale litografico; ma con risultato negativo per le molte litoclasi che li attraversano, come già si è accennato (1).

Quanto alla *dolomia principale*, a causa della sua forma abitualmente granosa, cristallina, e della tendenza a frantumarsi, generalmente non viene scavata che per ricavarne pietra da calce e pietrisco per inghiajare le strade.

Di tutti questi materiali però quello che occupa il primo posto come importanza industriale è la *corna* nella sua varietà compatta; che in grazia della sua bella tinta biancastra, della sua struttura a grana fina, della sua omogeneità e delle grandi saldezze che in vari luoghi presenta, si presta egregiamente pei lavori allo scalpello.

L'uso di questa pietra nelle opere architettoniche è antichissimo, come ne fanno fede gli avanzi dell'epoca romana, rappresentati dal tempio di Vespasiano in Brescia, rimontante alla fine del II secolo dell'era volgare.

L'impiego del calcare in parola, d'altronde, è sempre stato molto diffuso tanto a Brescia che in provincia e nei paesi finitimi. A Brescia la Chiesa di Santa Maria in Solario (secolo XI), il Palazzo del Broletto (secolo XIII), la Loggia (secolo XV), la Chiesa dei Miracoli (secolo XVI), il Cimitero monumentale (secolo XIX), oltre a tutti gli edifizi privati costruiti in varie epoche, attestano del largo favore di di cui meritamente ha sempre goduto questo bel materiale nell'arte edilizia e decorativa.

---

(1) Da alcuni anni la pietra litografica viene estratta, e sembra con buon esito, dagli strati del calcare *majolica* biancastro compatto, a grana fina, che fa parte delle colline di Ome e Monticello Brusati situate a NO di Brescia. Una Società denominata « Lithos » con sede in Milano si costituì per la utilizzazione della pietra: la cui lavorazione viene fatta in apposito stabilimento animato da forza idraulica a Virle Treponti (V. *Rivista del Servizio Minerario*, 1910, p. 117). Attualmente la Società si è fusa colla Ditta Gaffuri-Massardi per lo scavo e la lavorazione della pietra di Mazzano e di Botticino, assumendo la denominazione « Società anonima italiana Lithos e Marmi » che conserva la sede a Milano.

In questi ultimi anni però l'estrazione della pietra (1) ha ricevuto un grandissimo impulso per essere stata prescelta, fra i tanti altri materiali di classica fama che vanta la nostra penisola, per la costruzione del Monumento nazionale al Re Vittorio Emanuele II.

Come abbiamo accennato in precedenza la formazione della *corna* è estesissima su tutto il versante S. E. del nostro gruppo montuoso. Però i luoghi di provenienza del calcare in parola, sembra siano stati in ogni epoca quelli di Botticino a Mattina, di Mazzano e di Virle Treponti già da noi menzionati e nei quali anche oggidì la estrazione viene praticata.

Facciamoci ora ad esaminare più da vicino il giacimento sotto il punto di vista industriale. Il Botticino è la località da cui traesi la qualità più caratteristica di questa pietra ed anche la più apprezzata per la sua grana fina, omogenea, docile allo scalpello; suscettibile quindi di accurata lavorazione artistica e di ricevere un bel pulimento. Le cave sono aperte a varie altezze nello sperone sovrastante all'abitato, in regione detta « Mongia ». I banchi declinanti a S. O., vi hanno uno spessore considerevole, sino a 3 metri. Il colore biancastro del calcare, alquanto variabile di tonalità da un banco all'altro, ricorda la tinta del caffè e latte. I banchi, quasi spogli di terriccio e di vegetazione, oltre alle fratture naturali che limitano l'estensione dei massi, presentano spesso esternamente delle grosse cavità tondeggianti e dei solchi profondi dovuti all'azione solvente delle acque.

L'escavazione dei blocchi, mal condotta fino a pochi anni or sono, si eseguiva scoprendo il banco dal terriccio e purgandolo superiormente dalle parti corrose, poi tagliandolo in posto colle *formelle* e coi cunei; vale a dire praticando nei massi colla subbia delle scanalature profonde, nelle quali a colpi di mazza si ficcavano i cunei per staccarli dal banco. Una volta staccati, i massi vengono squadrati nel modo solito; digrossandoli dapprima col piccone, poscia spianandoli colla subbia.

---

(1) Questa pietra viene qualche volta indicata, impropriamente, col nome di *marmo* del Botticino o di Mazzano, secondo la sua provenienza. Io ritengo che tale appellativo vada riservato ai calcari più o meno cristallini, cioè ai calcari saccaroidi; e che tutt'al più possa estendersi a quelli a struttura ceroide, come ad esempio il *giallo di Siena*.

Ordinariamente anche un grosso banco non può dare che dei blocchi di limitato spessore, forse di 1 m. ad 1,20, ricavandone la parte, per quanto è possibile, scevra da difetti. I banchi infatti, per quanto potenti in apparenza, risultano dalla sovrapposizione di vari strati insieme saldati; come lo indicano le sottili vene giallo-ocracee dette *cordoni* che secondo l'andamento della sedimentazione spesso traversano i massi. Esse corrispondono ad altrettante superfici un po' ondulate a sutura craniale, lungo le quali il blocco può fendersi; per cui spesso conviene ridurne considerevolmente le dimensioni. Ad ogni modo questi *cordoni* costituiscono un difetto, perchè a lavoro finito, sotto l'azione delle intemperie diventano assai visibili, si allargano, e talora determinano una spaccatura.

Oltre che dalle traccie dei *cordoni*, la massa di questo calcare è frequentemente traversata da sottili venature di calcite che vi formano una fitta reticolatura poco visibile sulle superfici tagliate di fresco. Questa vena, detta *gessina*, è un'altro difetto che nella pratica delle costruzioni può dar luogo alla rottura dei massi sottoposti a notevoli sforzi. Alle intemperie tale venatura diviene più appariscente per il diverso grado di solubilità di essa, che ha struttura cristallina, e della massa amorfa avvolgente, essendo molto spiccata in questa e piuttosto debole in quella; talchè ben presto una superficie liscia diventa ineguale, mostrando in rilievo il reticolato della *gessina*.

La grande solubilità del calcare in parola influisce notevolmente anche sulla impronta che ne ricevono le costruzioni esposte all'aperto. La sua tinta bianco-giallastra, che comunica una gradevole colorazione alle opere eseguite di fresco con questa pietra, ben presto sparisce per essere sostituita da un color bianco opaco, d'aspetto gessoso; come è avvenuto appunto per il Monumento a V. E. in Roma. Tuttavia in progresso di tempo, come osservasi in tutte le costruzioni eseguite con calcari compatti, ma segnatamente pei calcari cristallini, la superficie si copre di quella patina travertinosa giallo-bruna, con chiazze nerastre nelle parti meno soleggiate; impartendovi quell'intonazione artistica che si osserva anche nei vecchi monumenti bresciani (1).

Altre proprietà spiccate di questo calcare sono inerenti alla sua intima struttura, che è a pasta finissima, compattissima e poco o punto cristallina. Esso è in conseguenza assai fragile, o per meglio dire, facilmente incrinabile; appartiene cioè alla categoria dei calcari *vetrini*, come ne danno esempio certi marmi apuani, specialmente quelli del versante settentrionale. In conseguenza di questa sua qualità, per l'estrazione del calcare del Botticino dev'essere proscritto, in modo assoluto, l'uso delle mine. Ciò spiega altresì come, col semplice mezzo dei cunei, si possano fendere massi di 2 metri di spessore; e come nella squadratura dei blocchi sia necessario lasciare un margine di 3 a 4 centimetri sulle dimensioni fissate onde poterli purgare dagli *strappi* che i colpi di subbia, per quanto moderati, producono attraverso la massa del calcare.

Anche il modo di discesa dei blocchi dalle cave alla via rotabile, primachè si usasse un sistema più razionale, poteva recar danni non indifferenti alla loro saldezza; poichè i blocchi venivano *abbrivati* lungo la scarpata del *ravaneto:* od in varie riprese trascinati o ruzzolati fino al piano di caricazione.

Tale rimase lo stato delle cose fino a pochi anni or sono; fino a che cioè le esigenze di una più intensa produzione, che ebbe impulso specialmente dalla costruzione del Monumento nazionale a Vittorio Emanuele consigliarono l'impiego della *lizza* per la discesa dei blocchi, come si pratica nelle cave Apuane; ed infine, ma solo in questi ultimi anni, anche il metodo di escavazione col taglio in roccia mediante il filo elicoidale.

Le cave del Botticino tuttavia, molto sfruttate in passato, assai suddivise e mal preparate per la produzione dei grandi massi, non poterono essere utilizzate nella fornitura del colonnato superiore del Monumento: per il quale si dovette adottare il calcare delle cave di

---

(1) Nel caso particolare del monumento a V. E. in Roma difficilmente questa calda intonazione potrà conseguirsi a causa della esposizione a Nord, che impedisce, od almeno ritarda, la formazione della patina travertinosa.

Mazzano (1). In quest'opera grandiosa il calcare del Botticino si riservò per le parti che dovevano essere più delicatamente scolpite.

---

(1) Non sembrerà qui fuori di proposito l'osservare, che nasce spontaneo in chi ha senso d'arte e di convenienza, come nella costruzione di quest'opera architettonica, la quale per grandiosità di concetto, per venustà di stile e per importanza storica doveva riuscire magnifica sotto ogni riguardo, siasi impiegato un materiale che, sebbene presenti certamente qualità pregevoli, non regge però al confronto di altri di cui ha dovizia il suolo italiano; e segnatamente del marmo apuano che, senza contrasto, era il più indicato, almeno per la costruzione del grandioso portico coronante il Monumento.

Non è infatti comprensibile come siasi rinunziato all'uso di questo superbo materiale che tutto il mondo c'invidia; mentre le ragioni dell'estetica, del decoro, dell'arte, lo indicavano come il più degno a figurare nella parte più nobile dell'opera architettonica. Eppure non valsero a salvarlo dall'ostracismo i suoi pregi intrinseci incontestati, nè la tradizione artistica dei monumenti antichi della stessa Roma, che attestano ad un tempo della nobiltà che loro imparte e della sua durevolezza secolare.

Si disse che la tinta giallastra, calda, del calcare del Botticino fosse una delle ragioni che ne determinarono la scelta: mentre i marmi apuani, almeno nelle qualità più comuni, presentano colorazione bianca, tendente al bigiastro; epperciò fredda. Ma l'Alpe apuana offre tali e tante risorse nella varietà ed abbondanza dei suoi marmi, che la tinta può dipendere soltanto dalla scelta.

La riuscita del materiale impiegato non deve, del resto, essere giudicata ad opera appena terminata. Il monumento non ha ancora raggiunto il suo compimento che già il colore giallastro della pietra adoperata andò scomparendo per essere sostituito da una tinta biancastra opaca, tutt'altro che artistica. Ben diversamente si comporta il marmo apuano, nel quale, anche le qualità meno pregiate, perdono tosto il colore grigiastro che loro si rimprovera; imbiancano cioè, ma senza assumere l'aspetto calcinato dei comuni calcari compatti. Col tempo poi, come tutti i calcari cristallini, essi acquistano quella tinta calda che rende così artistici i monumenti di Firenze, di Pisa, di Lucca, della Lunigiana e della Liguria, dove si fece largo uso dei marmi apuani.

L'uso del marmo avrebbe reso facile altresì, coi mezzi di cui oggidì si dispone, l'impiego di colonne monoliti, aggiungendo non poco pregio all'opera architettonica; mentre col calcare bresciano fu mestieri suddividerle in parecchi tronchi, ponendo a riscontro la grettezza dell'età nostra colla magnificenza dell'antica Roma.

Le difficoltà, enormi in quel tempo, per il taglio, la lavorazione ed il trasporto da lontani paesi dei massi più duri e più voluminosi, non limitavano allora le esigenze del decoro e dell'arte; e le roccie più svariate, graniti, porfidi, marmi e breccie, tratte da regioni aspre e difficilmente accessibili, erano messe a contribuzione quando la grandezza dell'opera lo richiedeva.

cioè pei capitelli, i fregi e le scolture; al quale uso il Botticino meglio si presta del Mazzano per la finezza e la omogeneità della pasta.

Il calcare di Mazzano, come già si è detto, è analogo a quello del Botticino. Ne differisce tuttavia alquanto per il colore che è generalmente un poco più scuro; la sua grana è meno fina, meno omogenea, meno docile allo scalpello; è quindi anche un po' più duro, piu resistente. Esso mostra, non di rado, sulla superficie tirata a pulimento, quella sorta di grosse pisoliti a struttura concentrica, di origine organica (*sphaerocodium*) di cui abbiamo parlato.

Le cave più antiche sono aperte sulla falda Sud del monte Tartarino, dove esiste anche un banco colorato in grigio d'aspetto bardigliaceo, che è stato qualche volta lavorato. Queste cave però sono attualmente adibite più specialmente alla fornitura del pietrame destinato alla fabbricazione della calce, alla produzione della soda caustica, alla raffineria dello zucchero ed alla preparazione del carburo di calcio.

Le più importanti per la produzione dei massi sono ormai quelle che da qualche anno la Ditta Gaffuri-Massardi ha aperto più in alto sul fondo della valletta di Mazzano in luogo detto « la Croce » conducendovi anche una apposita strada di lizza. I banchi in coltivazione sono assai grandi e vi presentano grandi saldezze che arrivano talvolta sino a 10 m. di lunghezza. Ve ne ha di due tinte, l'una più chiara bianco-giallognola, quasi simile a quella detta *bianca* del Botticino: l'altra più carica, d'un giallognolo tendente al bruniccio che vien detta *semiscura*.

In comune di Virle Treponti le cave sono aperte nella regione detta « Parti » che è la valletta separante il monte Regogna dal monte Marguzzo. Anche quì scavansi massi di un calcare analogo a quello del Botticino e di Mazzano: ma la produzione non è considerevole ed il materiale è meno pregiato.

Inerenti alla struttura compattissima di questo calcare, oltre a quelle già indicate, sono altre sue proprietà peculiari che meritano di venir rilevate. Fra esse quelle della sua notevole resistenza alla pressione, e della sua facile frattura per flessione; delle quali nelle costruzioni può accadere di dover tenere il debito conto.

La resistenza alla pressione del calcare del Botticino–Mazzano è altissima, come la provano le esperienze eseguite nel laboratorio del Politecnico a Torino ed a Milano, sopra campioni di forma cubica; resistenza che, ragguagliata al cm. quadrato di sezione, corrispose ad un carico di 1200 a 1500 kilogrammi.

E' però ad avvertirsi che nei pezzi architettonici soggetti a grandi pressioni, come colonne e pilastri, eseguiti con questa pietra, i piani di posa devono essere molto accuratamente lavorati e gli spigoli convenientemente preparati; perchè le più piccole ineguaglianze concentrando la pressione su pochi punti, provocano, in causa della struttura vetrina del calcare, una fessurazione verticale che ha origine dal punto maggiormente compresso. Ciò può vedersi in qualcuna delle colonne formate da vari tronchi sovrapposti nei monumenti di Brescia, ad esempio sulla facciata della Cattedrale.

Per contro: la resistenza alla flessione ne è molto limitata. Non è raro infatti di osservare che gli architravi sia negli intercolunni, sia nelle aperture rettangolari inquadrate con stipiti di questa pietra, si presentino spezzati. Ciò è dovuto alla sua mancanza di elasticità: ed anche questa particolarità va attribuita alla grana fina, serrata, vetrina del calcare.

Molto diverso è il modo di comportarsi che si riscontra nel marmo saccaroide riguardo a queste resistenze. A causa della struttura granosa, cristallina, la resistenza alla pressione non è così elevata. Dalle esperienze fatte a Torino sui marmi apuani risulta che essa può variare da 400 e 500 kilogrammi a cm. quadrato, dallo statuario (Betogli) al bianco comune (Ravaccione): e raggiunge i 600 kilogrammi nelle varietà più salde, che sono quelle a grana fina, secca, degli strati più profondi (Colonnata) e del versante Nord delle Alpi Apuane.

Per contro la rottura per flessione è molto rara nei pezzi architettonici eseguiti col marmo apuano: e ciò a causa dell'alto grado di elasticità di cui esso è dotato. Gli architravi in marmo difficilmente si spezzano: si dà anzi il caso di trovarli piuttosto incurvati, come accade in qualche opera di antica costruzione. E' noto del resto che le grandi lastre, specialmente di alcune varietà di marmo, s'incurvano nel rimuoverle; ma riprendono la loro forma piana appena siano sottratte all'azione inflettente del loro peso.

Altre proprietà che pure debbono avere notevole importanza nelle costruzioni sono quelle della permeabilità e della resistenza al gelo; due qualità che nel nostro calcare sono tra loro collegate, essendo entrambe ancora dipendenti dalla sua struttura molto compatta. Le prove eseguite tanto sopra il calcare del Botticino che su quello di Mazzano portano a conchiudere che questo materiale non assorbe affatto l'acqua. Per questa ragione della sua quasi assoluta impermeabilità nessuna traccia di alterazione venne osservata sopra pezzi sottoposti reiteratamente all'azione del gelo e del disgelo. immergendoli in acqua di cui la temperatura si faceva discendere a 15° sotto zero. Ciò è dimostrato a sufficienza d'altronde dai vecchi monumenti di Brescia, che in un clima rigido come quello di Lombardia possono presentare bensì notevoli alterazioni per soluzione del calcare, ma punto o poco per qualità geliva. I marmi saccaroidi invece nei climi umidi e freddi, sebbene in grado diverso, finiscono per sfaldarsi a causa della porosità che accompagna la loro testura cristallina.

In riassunto, le proprietà della pietra del Botticino-Mazzano risultano spiccatamente diverse da quelle dei marmi saccaroidi: e di esse alcune possono riescire molto apprezzate giustificando in certa misura il favore da essa incontrato in questi ultimi anni nelle costruzioni. Oltre alla fornitura per il Monumento a V. E. II, molta ne fu impiegata pure in Roma per la decorazione interna e le statue del Palazzo di Giustizia; senza dire che da qualche tempo essa viene largamente usata nelle costruzioni pubbliche e private di molte città d'Italia e dell'estero (1).

La lavorazione delle cave, in conseguenza, andò progressivamente intensificandosi, tantochè la produzione di circa 3000 metri cubi che avevasi prima del 1880, salì rapidamente ad oltre 6000; e tale cifra venne anche sorpassata nel periodo più attivo delle forniture pel Monumento nazionale, durante il quale pare siasi ecceduto in qualche anno il volume di 10.000 m. cubi.

---

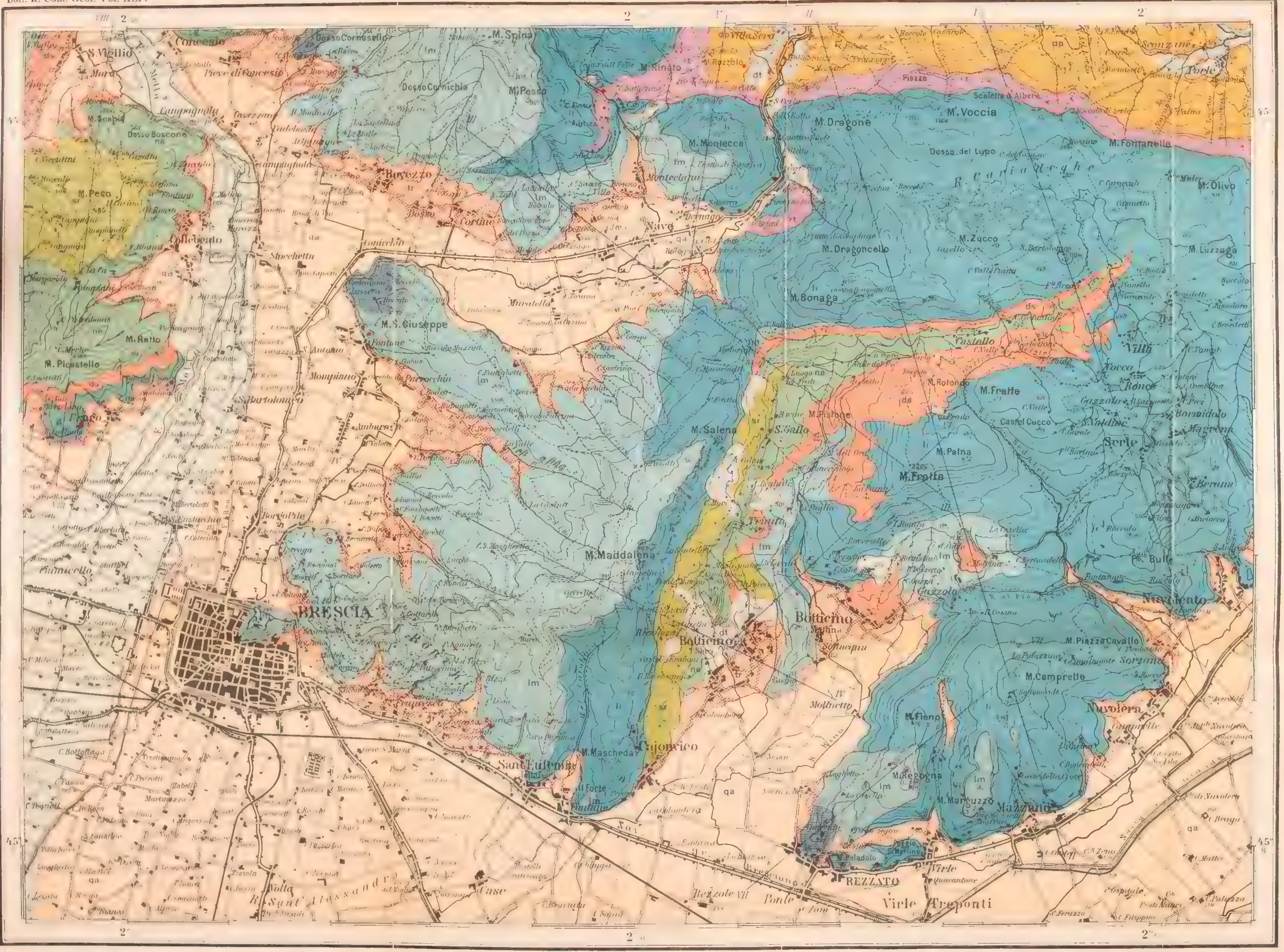
(1) Col calcare di BOTTICINO-MAZZANO venne costruito il monumento all'Imperatrice Vittoria di Allahabad (India), il monumento al Generale Gordon a Kartum (Sudan) e quello ai caduti nella guerra Anglo-boera di Grahamstown (Sud-Africa).

Per raggiungere così notevoli produzioni, le Ditte esercenti le cave dovettero però ricorrere all'impiego del filo elicoidale pel taglio dei grandi massi sul fronte di cava; sistema che alla rapidità del lavoro permette di accoppiare l'economia sulla perdita del materiale. Così viene praticato ormai correntemente dalla Ditta Gaffuri-Massardi nelle sue cave di Monte Tartarino, dove, tanto il filo elicoidale che il trasporto degli attrezzi, vengono animati da energia elettrica, come si pratica nelle cave Apuane. Ed i progressi introdotti nell'industria estrattiva vennero completati anche con quelli dei più moderni mezzi adottati nella segatura e nella lavorazione della pietra in opifici importantissimi mossi da forza idraulica forniti di torni, di ritagliatrici e raffilatrici e di scalpelli pneumatici; talchè un'industria fiorentissima è venuta sviluppandosi in questa regione, sostenuta con forti capitali da Ditte importanti, quali la Gaffuri-Massardi di Mazzano già menzionata e la Davide Lombardi di Rezzato, che furono già le principali fornitrici della pietra pel monumento a V. E. e per Palazzo di Giustizia.

Ma anche dopo l'eccezionale periodo di queste forniture è ormai indubitato che l'industria della pietra di Botticino-Mazzano potrà mantenere l'importanza acquistata, non accennando a venir meno le continue richieste di questo materiale sia dall'interno che dall'estero; talchè sembra ad essa assicurata una vita prospera e continua al pari di quella che da secoli si svolge nella classica regione dei marmi apuani.

CARTA GEOLOGICA DEI DINTORNI DI BRESCIA

(per la leggenda vedi Tav. II)


Concesio
S. Vigilio
Pieve di Concesio
Dosso Cornesello
M. Spina
M. Rinato
Dosso Cornichia
M. Pesso
Villa Sera
Rozzolo
Sonzine
Porle
M. Scapid
Dosso Boscone
Campagnola
Caionvico
M. Montecca
M. Dragone
M. Voccia
Scalette d'Albere
Piazze
M. Fontanella
Dosso del Lupo
Bovezzo
Monteclana
M. Peso
Collebeato
Cortine
Nave
Dernago
M. Olivo
Stocchetta
Conicchio
M. Dragoncello
M. Zucco
M. Luzzaga
M. S. Giuseppe
Fontane
Muratella
M. Bonaga
M. Ratto
M. Picastello
Castello
Villa
Mompiano
S. Bartolomeo
M. Rotondo
M. Fratte
Roncs
Borgo Pile
M. Salena
S. Gallo
M. Pistone
Castel Cucco
Serle
M. Palna
M. Fratte
Trinità
M. Maddalena
Bulle
Botticino
Gazzolo
Nuvolento
Brescia
Botticino Sera
M. Piazza Cavallo
Sorzano
M. Camprelle
Mascheda
Caionvico
Sant'Eufemia
Nuvolera
M. Fieno
M. Regogna
M. Marguzzo
Mazzano
Rezzato
Virle
Treponti
Peladolo
Sant'Alessandro
Case
Ponte
Rezzole
qa
lm
ds
dt
ne
sr
qd
gp
2

Scala di 1:40000

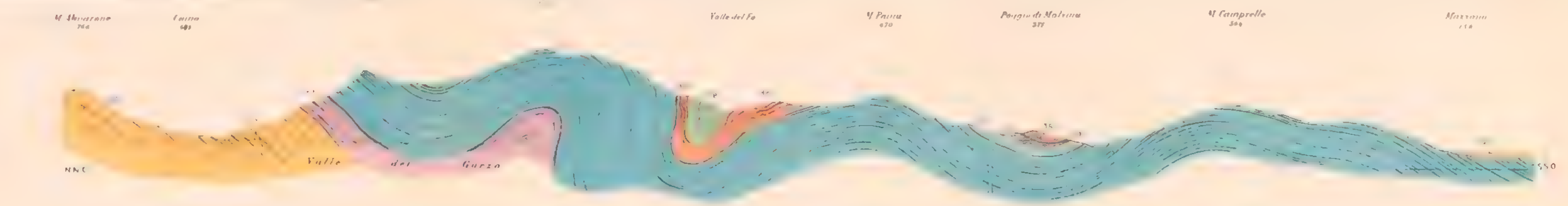
L'equidistanza delle curve è di 25 m.

ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI - NOVARA

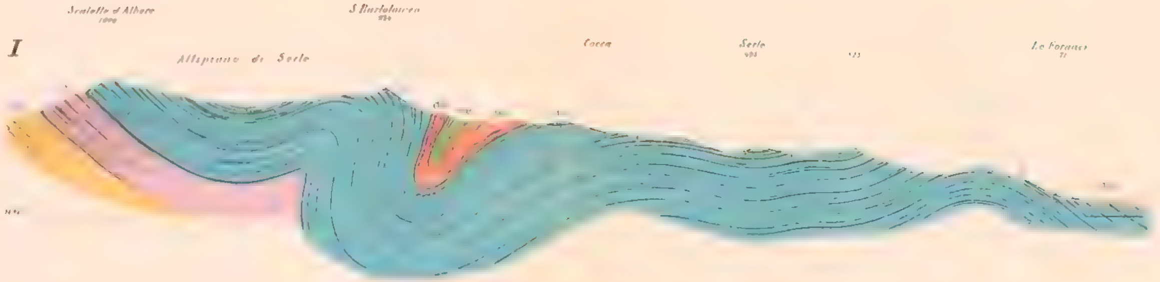
SEZIONI GEOLOGICHE NEI DINTORNI DI BRESCIA

secondo le linee tracciate sulla Carta (Tav. I)

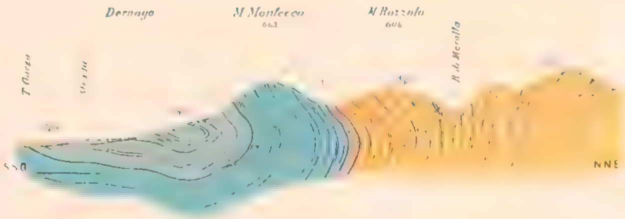
II


M. Dragone
M. Dragoncello
M. Ascarone 766
Caino 601
Valle del Fo
M. Paina 670
Poggio di Molvina 377
M. Camprelle 504
Mazzano
NNE
Valle del Garza
SSO

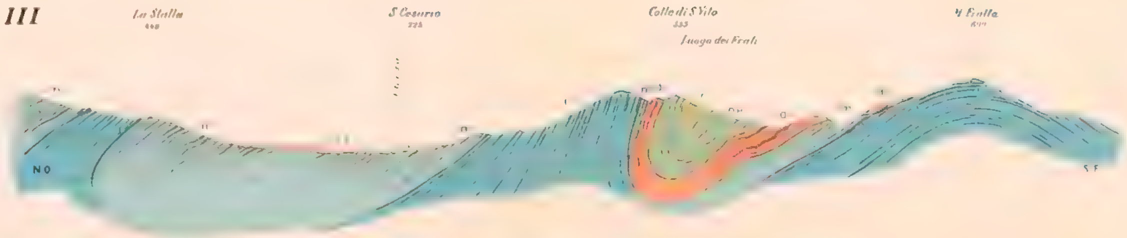
I


Scalette d'Albere 1000
S. Bartolomeo
Altipiano di Serle
Cocca
Serle
Le Fornaci
NNE

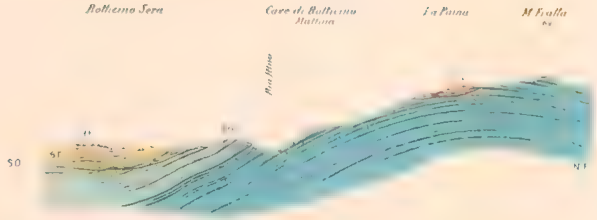
V


Dernago
M. Monteccio 663
M. Rozzolo 606
T. Garza
R. di Meralla
SSO
NNE

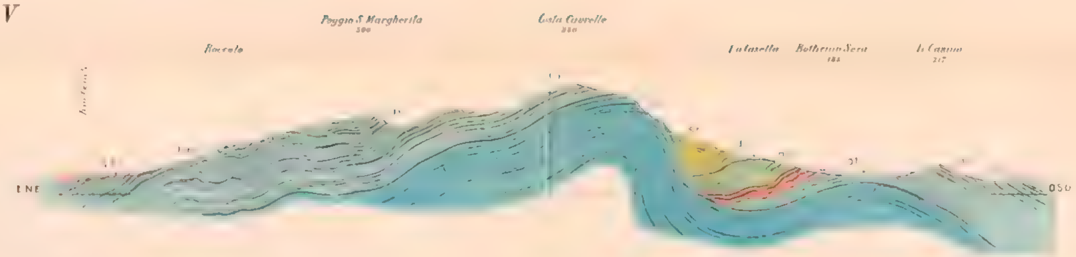
III


La Stalla 440
S. Gesurio 225
Colle di S. Vito 333
Luogo dei Frati
M. Fratta
NO
SE

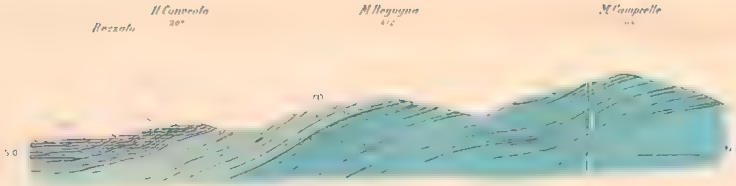
VI


Botticino Sera
Cave di Botticino Mattina
La Paina
M. Fratta
SO
NE

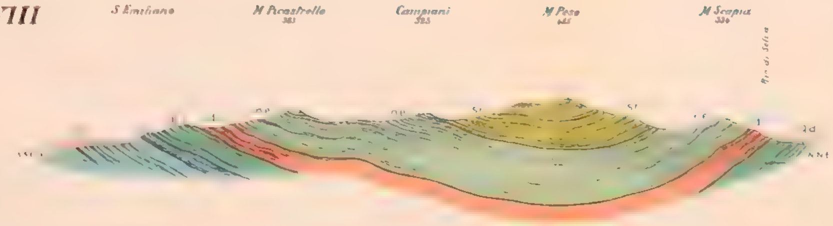
IV


Poggio S. Margherita 300
Cola Caverelle 250
Roccolo
La Lasella
Botticino Sera 184
Le Cariolo 217
ENE
OSO

VII


Il Convenolo 207
Rezzato
M. Regogna
M. Camprelle
SO
NE

VIII


S. Emiliano
M. Picastrello 383
Campiani 325
M. Peso 645
M. Scapia 334
Rio di Salia
SSO
NNE

Leggenda per la Carta geologica e per le Sezioni

Quaternario	a	Ghiaje e ciottoli alluvionali.
	dt	Detriti calcari sciolti e cementati.
	tr	Terra rossa e detriti silicei occupanti il fondo dei valloni.
	qa	Ciottoli, ghiaje ed argille diluviali.
Giurassico e Cretaceo	sr	Scisti marnosi rossi bruni e biancastri, calcari psammitici grigiastri (Scaglia).
	ne	Calcari bianco-grigiastri selciferi in strati sottili (Neocomiano); calcari rosei.
	ds	Straterelli diasprini e scisti rossi, bruni e variegati (Malm).
	g	Calcari grigio-cinerei selciferi e scisti marnosi associati (Dogger).
Liassico super.	ls	Calcari marnosi grigio-giallastri selciferi, scisti marnosi rossi e verdognoli.
Liassico medio	lm	Brecciole; calcari marnosi plumbei selciferi in strati regolari (Medolo).
Liassico infer.	li	Calcari bianchi e grigi dolomitici, calcari compatti biancastri in grossi banchi (Corna).
Retico	rt	Calcari grigio-cupi marnosi e compatti; scisti argillosi neri e giallastri.
Triassico	dp	Calcare biancastro dolomitico cristallino in banchi fratturati (Dolomia principale).

● Cave di pietrame e pietra da calce ■ Cave di pietra da taglio × Località fossilifere

Scala di 1:40000

ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI • NOVARA

II.

VENTURINO SABATINI

L'ERUZIONE DI SAKURAJIMA DEL GENNAIO 1914 [1]

Il Giappone è costituito da un arcipelago di cui le isole maggiori sono Yesso a Nord, Hondo o Nippon nel mezzo e Kiu-Siu a Sud. Queste sole tre isole si estendono su 45 gradi circa di latitudine Nord, da 30° a 45°, cioè quasi come da Torino a Tripoli.

Nella costa meridionale di Kiu-Siu si apre una baia, diretta per 70 chilometri verso Nord e separante le due province di Satsuma ad Ovest e di Osumi ad Est, alla distanza di 20 chilometri (Tav. I). Questa baia nella sua parte settentrionale mostra una strozzatura nella quale trovasi Sakurajima o Isola Fior di Ciliegio [2], dove l'eruzione dello scorso anno si manifestò. Sakurajima ha un giro di 30 chilometri, e, dei due stretti che la dividono dalle anzidette province, quello di Kagoshima [3] ad Ovest è largo 2300 metri con 70 metri di profondità; quello di Seto [4] ad Est è largo 400 metri con 80 metri di profondità. La città di Kagoshima con 70 000 abitanti trovasi sullo stretto omonimo nella provincia di Satsuma, di fronte all'isola di Sakura [5].

Il Giappone in quello che una volta si chiamava « il lontano Oriente » e che oggi meglio si direbbe « l'estremo Oriente », costituisce una delle terre più vulcaniche del mondo, e si deve aggiungere una delle meno stabili, poichè, tra le più seducenti attrattive della natura, è soggetto non solo alle eruzioni dei suoi numerosi vulcani attivi, ma altresì a frequenti terremoti, e maremoti, e a quei violenti uragani che vi pigliano il nome di *tifoni*. Nelle tre isole maggiori si contano 129 vulcani, di cui 36 attivi. Molti di essi superano i 2000 metri sul mare fino al Fujiyama [1] gigantesco che raggiunge i 3800 metri e che nel 1707 ebbe l'ultima eruzione violenta. Ed è notevole che, al pari che in Italia, e a differenza di altre regioni come di quelle della Sonda, tutte le forme di attività vulcanica si ritrovano al Giappone.

---

[1] Questa nota è parte della prolusione al mio corso libero di Vulcanologia, tenuto nel corrente anno nella R.ª Università di Roma. Per questa parte devo al Dott. Simotomai la traduzione di numerosissimi e lunghi articoli di pubblicazioni giapponesi e l'abondante raccolta di fotografie originali che vi si riferiscono.

[2] Sakura = fior di ciliegio, jima = shima = isola. (Pr. Sakuràzima, con la *z* dolce).

[3] Pr. Kagòscima.

[4] Pr. Se–tò.

[5] Pr. Sa-ku-ra o Sàkura.

⁂

Circa 135 anni fa, fra il 1779 e il 1781 molti vulcani giapponesi furono attivi: l' Oshima,[2] l'Aogashima, l'Asama,[3] l' Unsen, il Sakura. Durante la lunga eruzione di quest' ultimo si formarono nelle sue vicinanze le isolette che vi si osservano ancora. Inoltre lo stesso Sakura ebbe altre otto eruzioni fra il 1783 e il 1799 come diremo.

Sessanta anni fa un grande terremoto sconvolse il Giappone.

Dal 1907 i vulcani giapponesi furono molto attivi, avendo dato:

nel 1907, Yakeyama o Yakedake, eruzione vulcaniana;

nel 1908, Asama, eruzione vulcaniana; e Tarumai eruzione pelatiana;

nel 1910-12, Usu,[4] sollevamento del suolo, dovuto forse ad un' intrusione laccolitica di lava;

nel 1912, Oshima, eruzione avaiana;

nel 1913, Kirishima, eruzione vulcaniana;

nel 1914, Sakura, eruzione vesuviana.

⁂

L' isola di Sakura ha, come si è già detto un giro di coste di 30 chilometri, ed essendo quasi circolare ha un diametro di circa

---

[1] Fuji = grande, maggiore; yama = montagna.

[2] O = grande; shima = isola (Pr. Oscima).

[3] Pr. A-sa-ma o Asamà.

[4] Pr. U-su o Usù.

10 ch. La sua superficie è di $^1/_3$ maggiore di quella della nostra Ischia. La sua elevazione si accentua verso il centro, ove si rizza un cono vulcanico detto « Montagna di Sakurajima » fin dalla più remota antichità [1]. Questo cono termina con tre cime allineate quasi da Nord a Sud:

1. Kitadake,[2] 1142^{m} s. m. (segnato *Ki* sulla cartina della Tav. I).
2. Nakadake,[3] 1105^{m} s. m. (non segnato sulla detta cartina).
3. Minamidake [4] o Moebahi,[5] 1120^{m} s. m. (segnato *Mi* sulla cartina).

I crateri n. 1 e n. 2 sono spenti ed hanno un circuito di 800 metri, il n. 3 è attivo ed ha un circuito di 2000 metri.

Il cratere n. 1 è il più antico se si giudica dal suo stato di poca conservazione; il n. 2 è invece perfettamente conservato, ma di esso non si ricordano eruzioni, solo vedendovisi le pareti ancora imbiancate dalle alterazioni dovute alle fumarole; il n. 3 è il più recente di tutti essendo ancora attivo. Così l'asse eruttivo di questo vulcano si sarebbe spostato da Nord a Sud.

Ad E.S.E. del cratere n. 3 si trova un cono parassita, il Nabeyama che si eleva a 361^{m} s. m. È costituito di pomici ed è aperto ad Est.

Le rocce che costituiscono l'isola di Sakura sono andesiti, in tufi e lave. Nella provincia di Satsuma i tufi coprono i dintorni di Kagoshima in un raggio di 10 ch., ma l'andesite pirossenica che trovasi più a Nord continua in una striscia lungo il mare fino alla detta città. La stessa roccia e i tufi si trovano nella provincia di Osumi. I terreni sedimentarii appartengono al mesozoico, e vengono fuori dai prodotti vulcanici nelle due province, principalmente nella seconda, dove trovasi inoltre anche del granito.

---

[1] « In paragone di quello che arde nel mio cuore, il fumo ardente della « *Montagna di Sakurajima* è più leggero... » cantava un samurai del tempo antico.

[2] Ki-ta = Nord, da-ke = yama = montagna.

[3] Na-ka = medio.

[4] Mi-na-mi = meridionale.

[5] Mo-e = ardente, bahi (pr. baci) caldaia.

⁂

Veniamo ora all'attività di Sakurajima, che, fino a quando si ricorda, si è manifestata negli anni seguenti:

708: eruzione indicata vagamente.

716: idem.

717: idem.

764 (dicembre): fumo e formazione di tre isolette di scorie presso Sakurajima.

766 (giugno): molti terremoti e forse anche maremoti, molte vittime.

1468: esplosione.

1471 (settembre): eruzione al piede Est del cono, distruzione del villaggio di Kurokami,[1] molte vittime.

1475 (agosto): eruzione presso il villaggio di Noziri o Nozirimura,[2] caduta di ceneri per cinque giorni, persone e cavalli morti.

1476 (12 maggio); per parecchi giorni esplosioni, l'isola fu ricoperta di lapilli e ceneri, molte vittime. Il 12 settembre seguente esplosione a S.O.

1478: eruzione di ceneri, il villaggio di Fukuyama nella provincia di Osumi, a N.E. di Sakurajima, e i terreni circostanti fino a 15 ch. furono coperti di ceneri.

1642 (7 marzo): eruzione.

1749 (agosto): eruzione a S.S.O. del villaggio di Noziri.

1756 (15 agosto): grande attività della sorgente termale del villaggio di Yokoyama ad Ovest dell'isola.

1776 (12 aprile): maremoto.

1779 (29 settembre): alle ore 6 p. m. del 29 settembre terremoto, le sorgenti calde e fredde divennero bollenti, il mare color lilla. Il 1° ottobre di buon' ora Minamidake fumava, dopo mezzodì si produsse ad Ovest e a 700^{m} s. m. un' eruzione laterale. Vennero fuori fumo e ceneri, si ebbero terremoto e fenomeni elettrici. Le scosse si sentirono a Kagoshima, ove per l'oscurità si dovettero accendere i lumi. In questa città però le ceneri non cadono abondantemente perchè i venti dominanti spirano da Ovest. Ad Est dell' isola invece, nella provincia di Osumi, la cenere aveva raggiunto 2 metri d'altezza e 18 villaggi furono perciò distrutti con 153 vittime. Durò cinque giorni il periodo di maggiore intensità dell'eruzione, la quale continuò dopo per un mese. Il cratere di Minamidake ne fu trasformato. I fenomeni eruttivi inoltre si prolungarono fino al 1781. In tale periodo si formarono le isolette a N.E. dell' isola (v. cartina Tav. I), e lo stretto di Seto fu riempito di lava scoriacea, che però in seguito fu portato via dal mare.

---

[1] Pr. Kurokàmi.

[2] Mura = villaggio (Pr. Nozìri e Nozirìmura).

Le suddette piccole isole si formarono il 14 e 15 ottobre 1779, il 6 novembre, il 9 novembre di notte. L' 8 aprile dell'anno seguente se ne formarono due che si riunirono il 1° maggio, altra emerse l' 11 giugno. L' 11 agosto si ebbe un' esplosione forse dal cratere di Minamidake, il 2 settembre si formò un' altra isoletta, il 4 ottobre si ebbe altra esplosione forse dallo stesso cratere terminale, e il 13 ottobre un' altra isoletta emerse congiungendosi in seguito a tre delle precedenti.

Nello stesso anno 1881 è indicata un'eruzione di fango nel giorno 18 marzo, ma oggi sappiamo che dovette trattarsi di fenomeno dovuto alle grandi piogge che impastarono le ceneri cadute precedentemente. Finalmente il 4 ottobre e il 5 dicembre dello stesso anno si ebbero altre eruzioni.

1783 (7 agosto): eruzione di ceneri giunte fino a Kioto [1], a 600 ch. di distanza.

1785 (19 ottobre)
1790 (18 giugno)
1791 (14 agosto)
1792 (26 agosto) } altre eruzioni.
1794
1797
1799 (23 febbraio)

Finalmente fra il 1830 e il 1840 una sorgente calda venne fuori da Arimura [2].

---

[1] Pr. Kio-tò.

[2] Pr. Arimura.

⁂

L'eruzione di Sakurajima del gennaio 1914 ebbe tra' fenomeni precursori molte scosse di teremoto, cominciate cinque mesi prima. Nei due giorni che la precedettero, il 10 e l'11 gennaio, il numero di tali scosse fu grandissimo. Dalle 3,40 a. m. del 10 alle 10 a. m. dell'11 se ne contarono 418, secondo il meteorologo Hasekava. In questo secondo giorno dal cratere di Minamidake si ebbe molto fumo.

Alle ore 3 p. m. rotolarono dei blocchi dall'alto di tale cratere, perchè le scosse ripetute ne demolivano la vetta. Alle 7,50 p. m. fu avvertito il primo boato. Il 12 del vapore bianco alle 8 a. m. si sollevò dal fianco esterno del cratere terminale, e alle 9 venne fuori dal suo interno. Mezz'ora prima la sorgente terminale di Arimura, a Sud dell' isola, si era rinforzata zampillando ad 1 metro di altezza, mentre altre sorgenti calde si manifestarono in altri punti presso il detto villaggio ed in più punti presso quello di Wakimura. Alle 10,5 cominciò l'eruzione con una grande detonazione, la quale secondo l' « Osaka asahi »[1] o Giornale d'Osaka, dette l'impressione « che si fosse spezzato l'asse terrestre » (*sic*). Il suolo si aprì a ch. 2,5 dalla costa, in un punto poco a monte del villaggio di Yokoyama, alla quota di 830 m. s. m. Ne uscì una colonna di fumo, prima grigio-chiaro, poi divenuto subito nero, con l'asse infuocato e con blocchi rossi di lava arroventata che si vedevano salire e scendere disordinatamente, dando, secondo il detto giornale, un' immagine dell'inferno di Otoke[2].

Dopo cinque minuti cominciarono le scariche elettriche nella colonna di fumo. I lapilli e i blocchi cadevano come grandinata e fischiavano cozzando tra loro. Nel vicino mare la loro caduta era fitta e i blocchi arrivavano a 2 ch. dalla costa. Alle 10,30 a S.O. del recinto di Nabeyama, con una seconda detonazione, si aprì un' altra bocca, dando anch' essa prima fumo bianco, poi nero. Le colonne emesse dalle due bocche di Ovest e di S.E., per mancanza di vento si sollevavano verticali fino a 7 ch. d'altezza, secondo i calcoli fatti sulle fotografie dell'eruzione, e tale altezza andò aumentando in seguito. Alle 11 l'eruzione è già molto forte, con lampi e saette (Fig. 1, Tav. II). Alle 3 del pomeriggio si aggiungono le forti detonazioni e si avvertono delle vibrazioni d'aria. Le bocche devono essere cresciute di numero, e tutta l'isola appare eruttante, o tale sembra da Kagoshima. Le due colonne di fumo intanto si vanno allargando, poi si congiungono (Fig. 2, Tav. II), ed in breve il fumo copre dapprima tutta l'isola, poi si sparge dovunque nell'aria.

---

[1] Pr. Asàci.

[2] Pr. Otokè (Butsù dei Cinesi, Budda degli europei).

Il suolo tremò ripetutamente, e presto il fumo caldo emesso dai due centri riscaldò l'aria vicina, producendo movimenti di richiamo simili al soffiare di vento improvviso.

A questo punto l'attività è già divenuta intensa, le detonazioni sono più forti e frequenti da stordire gli abitanti di Kagoshima, avvolti nell'oscurità.

Alle 17,30 p. m. secondo Omori un terremoto molto forte scuote le case di Kagoshima. Alle 18,30 altra scossa più violenta distrugge la città, già ricoperta di 35 cent. di ceneri (Fig. 1, 2, 3 nel testo e Fig. 1 della Tav. IV). Delle 70 000 persone che l'abitavano solo 13 perdettero la vita, mentre altre 16 vittime si ebbero nelle vicine campagne. Tale risultato si spiega ricordando che il Giappone ha un' architettura speciale in previsione dei frequenti terremoti disastrosi, con

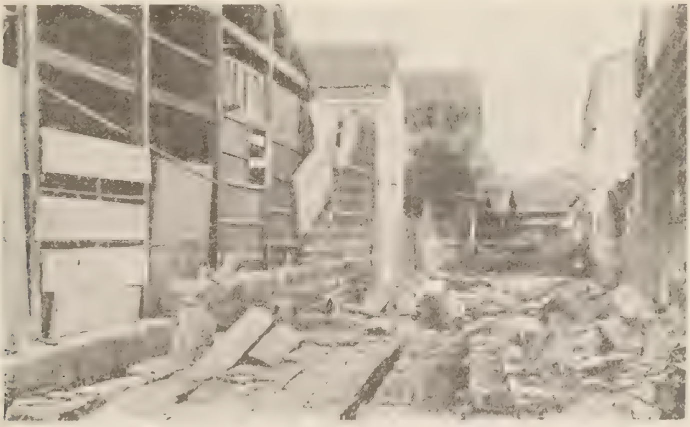


Fig. 1. — Terremoto a Kagoshima (12 gennaio 1914)

le sue case di legno, piccole e costruite in modo ingegnosissimo. Ma se le vittime del terremoto furono così poche, molti furono i feriti dai proiettili lanciati dalle bocche eruttanti, specialmente da quelle del centro di Yokoyama alla distanza di 6 ch., cioè poco meno di quella a cui trovasi Ottaiano dal cratere vesuviano, dal quale fu bombardata e in parte distrutta durante l'eruzione del 1906.

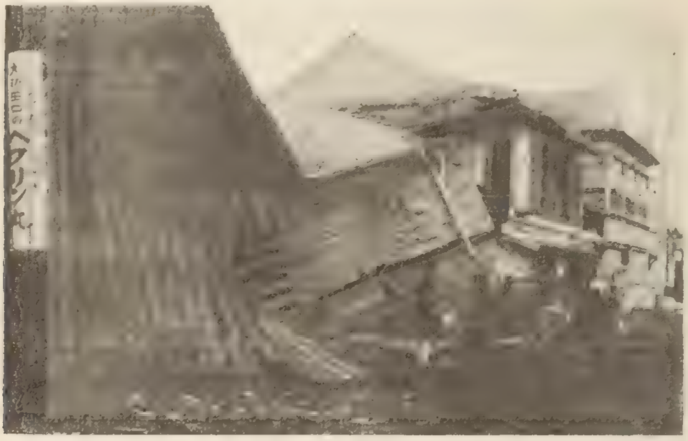


Fig. 2. — Terremoto di Kagoshima.

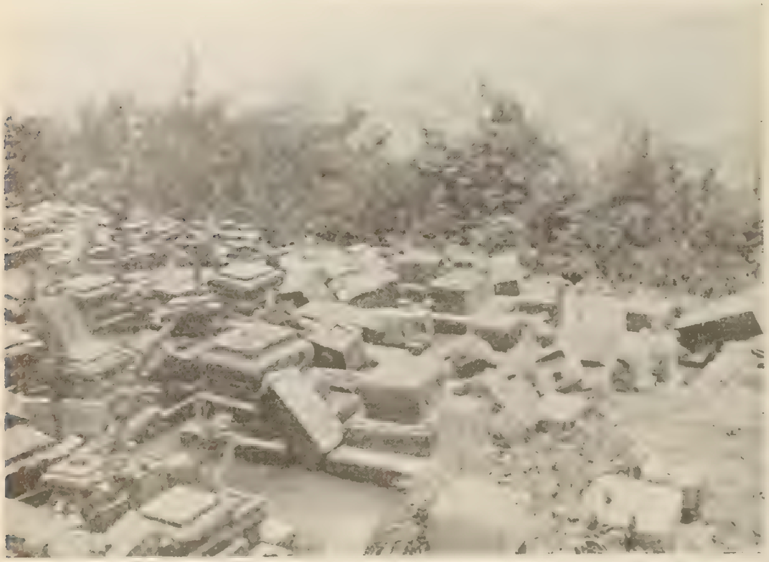


Fig. 3. — Terremoto di Kagoshima (cimitero).

Il terremoto che distrusse Kagoshima fu avvertito ad Osaka, a 560 ch. di distanza. L'oscurità prodotta dalla pioggia di ceneri alla distanza di 340 ch. ravvolse Hiroshima alla stessa ora, mentre il terremoto ne agitò le case. I boati si sentirono fino ad Oita e a Beppu, cioè nella parte settentrionale di Kiu-Siu e a 200 ch. di distanza. L'isola sedimentaria di Bonin, che trovasi a 1250 ch. dal Sakurajima sopra la zona vulcanica marina che scende a S.S.E. del Fujiyama, fu oscurata dalle ceneri che vi furono trasportate con una velocità media di 25 m. al 1'. A Sakurajima nove villaggi furono distrutti dalle ceneri:

1. Akamizù	con	285	case
2. Yokoyàma	»	415	»
3. Koikè	»	219	»
4. Akaùbara	»	152	»
5. Takè	»	249	»
6. Kurokàmi	»	246	»
7. Setò	»	227	»
8. Wakì	»	60	»
9. Arì	»	138	»

Oltre questi villaggi interamente distrutti, Fujino [1] e Saido furono distrutti parzialmente. Sui tre villaggi di fronte a Kagoshima si riversarono 60 cm. di materiali. Le vittime di tutta l'isola di Sakura furono 29, di cui alcune per inedia, altre perchè colpite da proiettili. Il maggior numero degli abitanti si salvò, parte con tre piroscafi accorsi da Kagoshima e parte con le barche dell'isola.

Il 13 la cenere raggiunse Nagasaki a 150 ch. A Miasaki, a 80 ch., alle 9,15 a. m. ve n'era un centimetro. Alle 13 l'eruzione culminò. Alle 13,10 si avvertì un terremoto ad Osaka.

Il 14 l'attività diminuì nel centro di Yokoyama (Fig. 5, Tav. III), mentre in quello di Nabeyama era ancora forte. La lava del primo centro è giunta a 500 m. a valle del villaggio omonimo con 2 ch. di larghezza e 40 m. di spessore (Fig. 3, Tav. II).

---

[1] Pr. Fuzino (*z* dolce).

Il 15 poco fumo alto 4 ch. Il centro di Yokoyama dà esplosioni ogni cinque minuti e la sua lava raggiunge la spiaggia (Fig. 4 e 5, Tav. II), mentre quella del centro di Nabeyama vi è già arrivata. Nella notte precedente lungo la colata occidentale si sono visti sette od otto crateri allineati, dapprima vivamente illuminati, poi con emissioni di fumo e di lapilli. Le scariche elettriche si vedevano passare da cratere a cratere poichè le saette ne allacciavano le colonne di fumo.

Il 16 recrudescenza dell'attività. Alle 9½ a. m. forte vibrazione aerea. La cenere a Miasaki raggiunse 20 cm. di spessore.

Il 17 grande caduta di ceneri a Kagoshima, da cui non si vede Sakurajima. Alle 9 a. m. oscurità completa.

Il 18 attività indebolita ad Ovest, con eruzione di lapilli. A S.E. attività ancora forte da parecchi crateri. La lava occidentale si è spinta in mare fino ad 1 chil. dalla costa, coprendo l' isoletta di Karasujima [1] (v. Tav. I). Il 21 l'attività di Nabeyama è ancora forte (Fig. 1 e 2, Tav. V).

Il 23 si hanno solo fenomeni elettrici, detonazioni nella notte.

Il 24 continuano le detonazioni, ma non più in forma di boati, sebbene a sbalzi.

Il 25 e il 26 l'eruzione occidentale è quasi finita. È sempre forte quella sud-orientale.

Il 27 da Arimura si sviluppa anidride solforosa. La lava ha ricoperto i villaggi di Wakì, Arì (Fig. 1, Tav. III), Yokoyama (Fig. 6, Tav. III) e Setò, già coperti anteriormente dalle ceneri, mentre la colata a S. E. ha invaso lo stretto che da 500^m di larghezza (Fig. 2, Tav. III) non ne ha più di 25 (Fig. 3, Tav. III). Il 30 anche questi 25 metri sono invasi e lo stretto scompare (Fig. 4, Tav. III).

Si e calcolato che $^1/_5$ dell' isola, cioe 16 ch. q. siano stati coperti dalle lave, la cui cubatura raggiunse otto decimi di ch. cubo, con lo spessore di 30 a 60 cm., in generale di 50 cm.

Questa lava è una labradorite con augite ed iperstene, come ho potuto accertare in un campione favoritomi cortesemente dall' Istituto Geologico di Tokyo.

---

[1] Pr. Karasùzima (*z* dolce).

⁂

Vediamo ora quali altri fenomeni eruttivi hanno accompagnato quelli di Sakurajima nel resto del Giappone.

I due centri di Sakurajima di cui si è descritta l'attività e il cratere terminale di Minàmidakè si trovano su d'un allineamento O.NO.–E.S.E. come si vede dalla cartina della Tav. I. Tale allineamento è perpendicolare a quello diretto N.N.E.–S.S.O. che passa pei

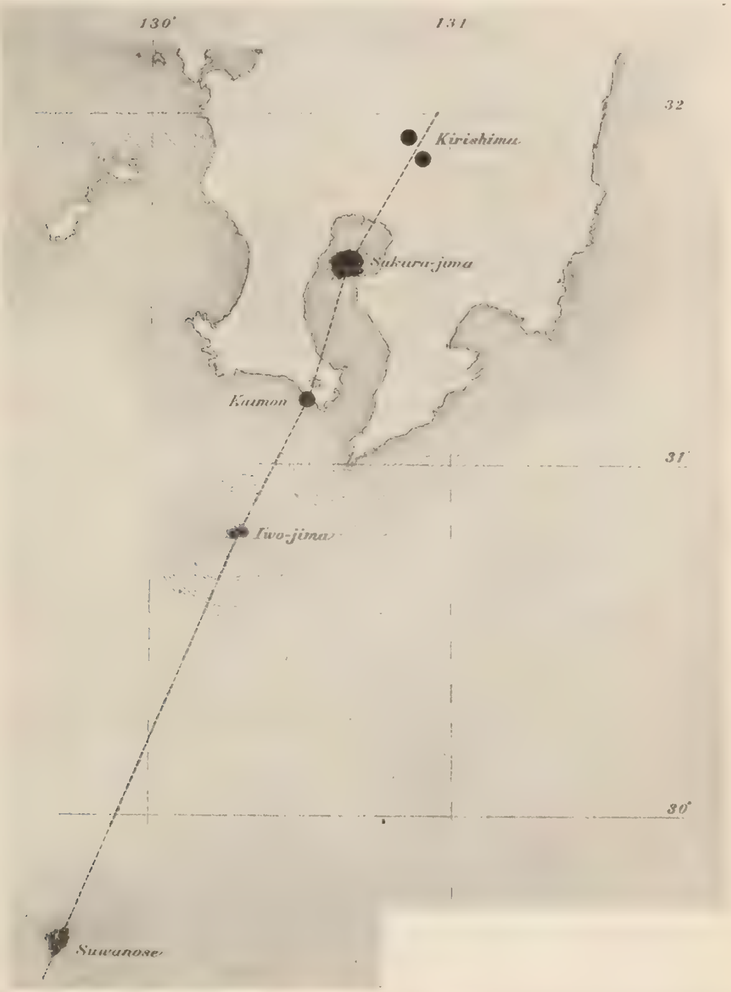

130°
131
32
Kirishima
Sakura-jima
Kaimon
31°
Iwo-jima
30°
Suwanose

Fig. 1. – Cartina della baia di Kagoshima ed allineamento vulcanico Kirishima-Suwanose.

vulcani Kirishima, Kaimondake, Iwojima, Suwanose, e che passa altresì per la vetta del Sakurajima. (Questo secondo allineamento si vede completo nella Fig. 4 del testo, in cui i centri vulcanici allineati sono segnati in nero).

Il Kirishima, composto di due vulcani gemelli, aveva dato una eruzione l'anno precedente (1913) come già si è detto. Prima dell'eruzione del Sakurajima del 1914, produsse boati a terremoti, e la sera del 12 gennaio fu attivo. Il Takukamayama, sempre debolmente attivo, il giorno 13 dette un'eruzione piu forte. L'Asò che fuma sempre, il giorno 13 dette fumo più abondante e nero, con ceneri. Così pure l'Asamà lo stesso giorno e il Yakeyama o Yakegadake la notte seguente.

Il 23 gennaio alle 5 a. m. cominciò un'eruzione marina a 3 miglia e in direzione N. 20° E. da Minami-Ivojima,[1] che trovasi a 1350 ch. circa da Sakura, sull'allineamento vulcanico-marino detto Kwazanretto. Questo allineamento parte dal Fujiyama e si dirige a S.S.E.

Una corazzata giapponese con molti naturalisti visitò l'isola il 12 febbraio seguente e ne determinò la posizione in 141° 30' long. E. (Greenwich) e 24° 17' lat. N. La forma di quest'isola è a piramide con base trapezoidale, 4 ch. di giro, 130^{m} d'altezza. Dava eruzioni periodiche di fumo nero con ceneri che rendevano il mare grigiastro. Dall'alba al tramonto del detto giorno si contarono 37 parosismi.

Nove anni prima, nel principio del dicembre 1904, dopo esplosioni sottomarine durate 3 settimane, altra isola era apparsa in quei dintorni. Raggiunse 5 ch. di giro e 150 m. d'altezza. Non si sa se fosse semplice cupola d'intumescenza o se fosse munita di cratere. Nel giugno 1905 il mare l'aveva distrutta. La lava emessa era una andesite augitica con olivina, secondo le determinazioni giapponesi.

Ritornando all'eruzione del Sakurajima, aggiungerò che tra' fenomeni susseguenti, la sera del 25 gennaio si ebbe forte pioggia che produsse correnti di fango. Molti villaggi nella provincia di Osumi furono così distrutti.

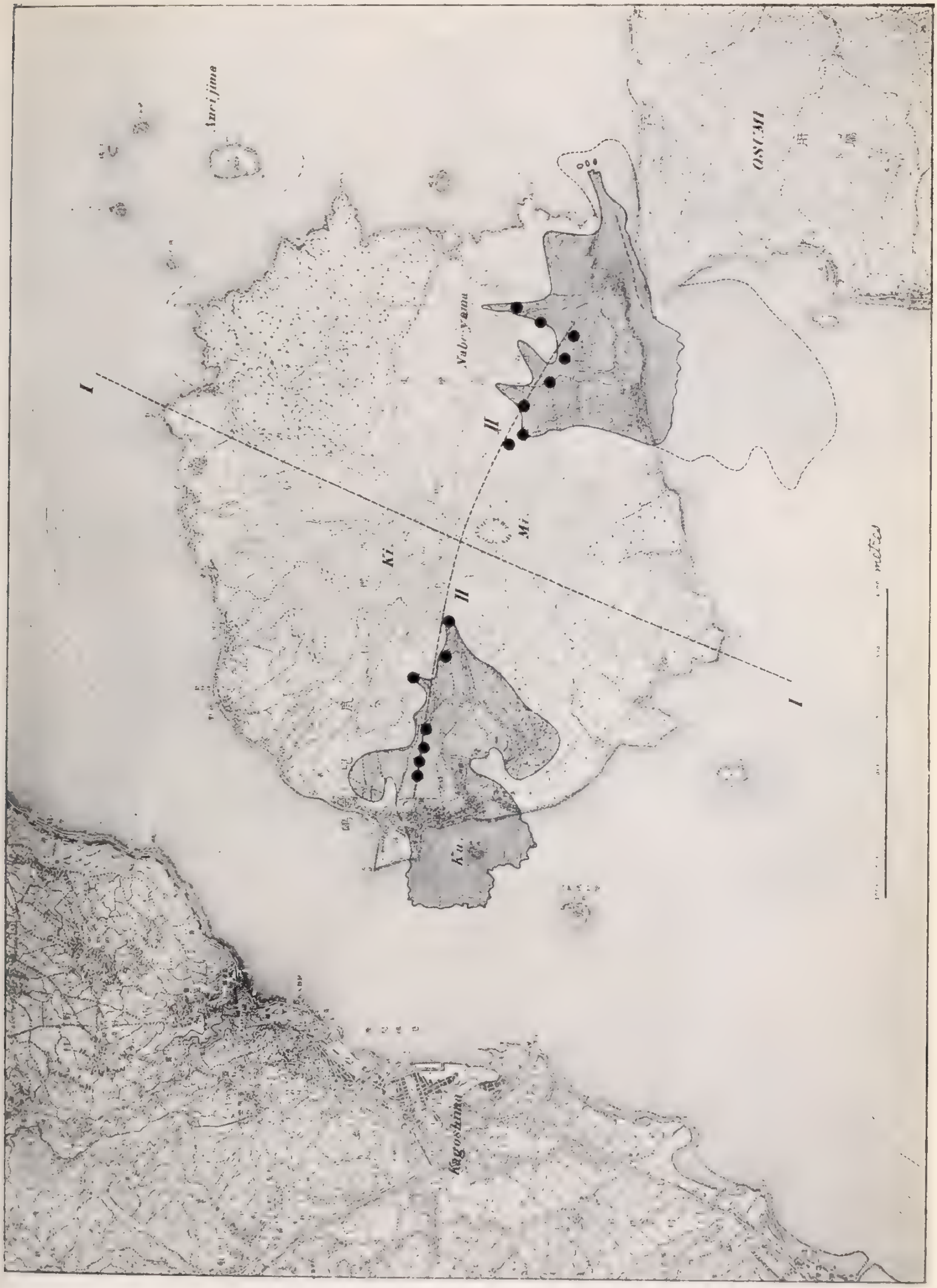
---

[1] Minami = meridionale, ivo = zolfo, jima = shima = isola. Questo vulcano sulla carta geologica del Giappone al 400 000 è segnato col numero d'ordine 117 (dell'elenco dei vulcani giapponesi).

I danni di questa eruzione e dei fenomeni che la seguirono ammontano a 37 milioni di *yen*,[1] pari a 92 milioni di lire italiane. Furono coperte di ceneri 13397 *ciò* di campagne di riso, 67906 *ciò* di campagne di grano e 8282 *ciò* di abitati. In totale 93585 *ciò*, essendo il *ciò* quasi un ettaro.

---

[1] Lo *yen* = L. 2,50.


Anei jima
OSUMI
Nabeyama
I
II
Ki.
Mi.
II
I
Ku.
Kagoshima
metri

I tondini neri indicano le bocche dell'eruzione del 1914. Le aree delimitate intorno indicano le lave emesse dalla stessa eruzione. Per le altre indicazioni v. il testo.

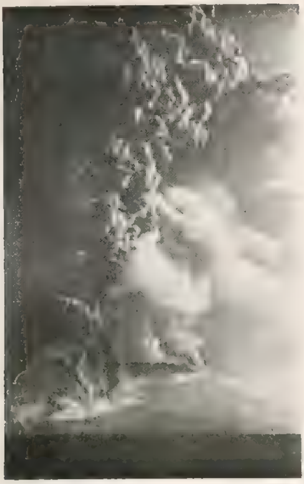


Fig. 1. — Eruzione di Sakurajima. Giorno 12 gennaio, ore 11 a. m. (da Kagoshima).

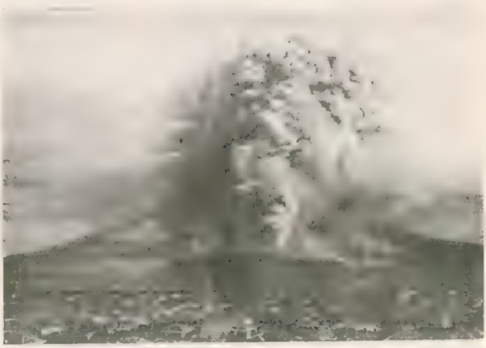


Fig 2. — Pomeriggio del giorno 12 gennaio (da Kagoshima).

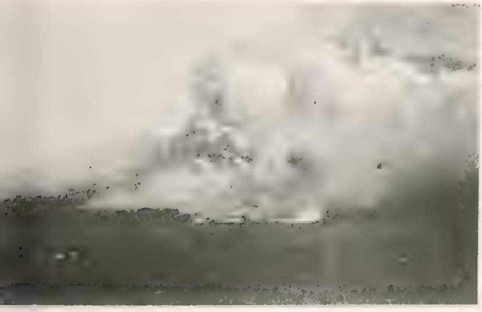


Fig. 3. — Lava di Yokoyama a 500 m. a valle del villaggio omonimo. 4 gennaio (da Kagoshima).

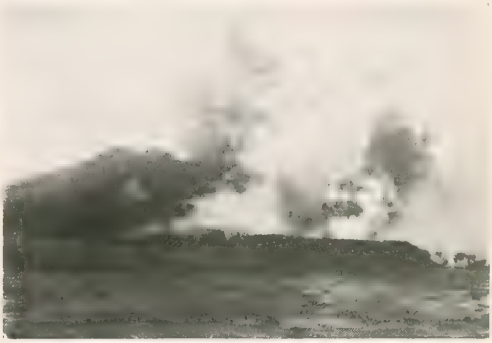


Fig. 4. — Yokoyama, 15 gennaio. La lava ha raggiunto la spiaggia.

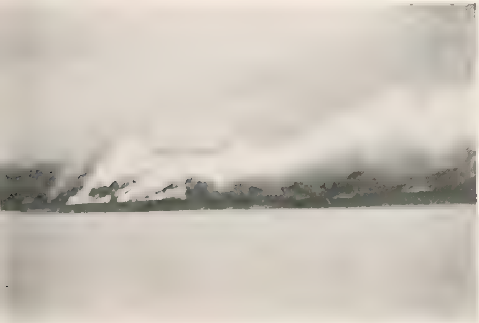


Fig. 5. — Yokoyama, 15 gennaio. La lava è prossima alla spiaggia.

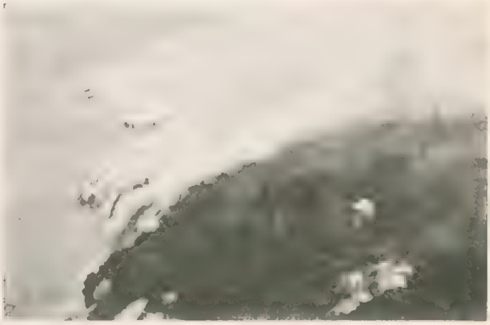


Fig. 6. — La lava ha invaso il mare nello stretto di Kagoshima. 18 gennaio (o qualche giorno dopo.

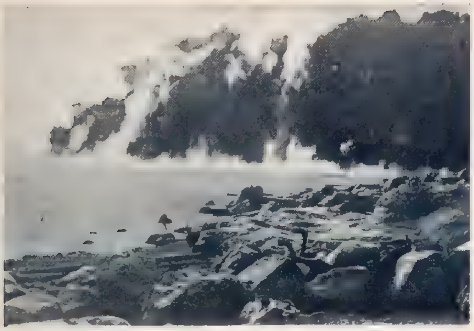


Fig. 1. — Spiaggia di Arìmura. Lava nuova in mare; al primo piano bombe coeve.

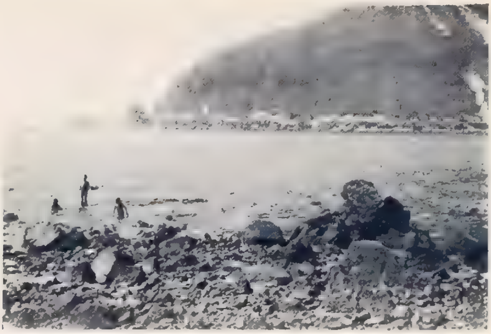


Fig. 2. — Stretto di Se–to prima dell'eruzione.

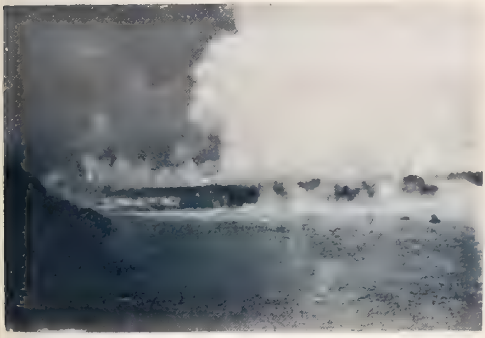


Fig. 3. — Stretto di Se–to in parte invaso dalla lava, 27 gennaio.

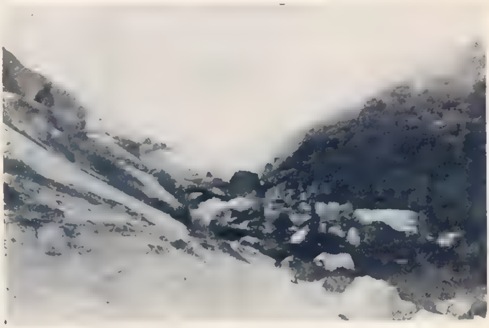


Fig. 4. — Stretto di Se–to invaso completamente dalla lava, 30 gennaio (Sakurajima a destra).

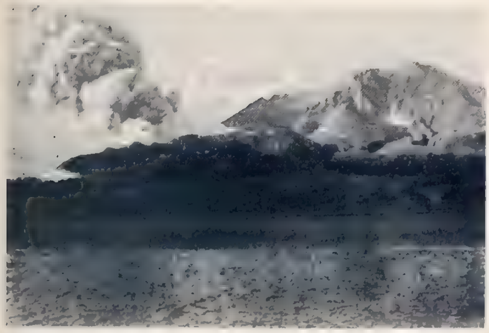


Fig. 5. — Yokoyama, 14 gennaio (nuovo cono).

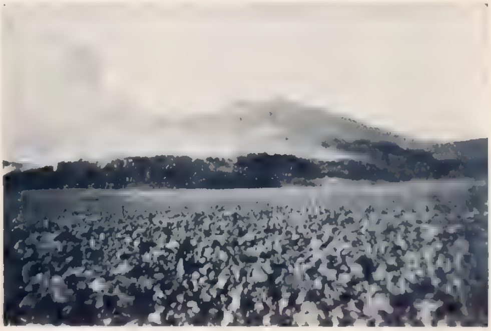


Fig. 6. — Villaggio di Yokoyama coperto dalla lava, 27 gennaio.

E. CALZONE — ROMA.

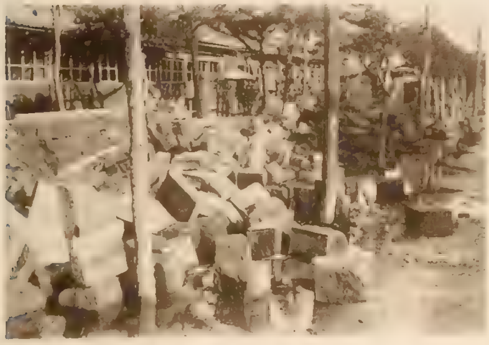


Fig. 1. — Terremoto del 12 gennaio 1914. Ginnasio femminile sul didietro, muro caduto sul davanti (Kagoshima).

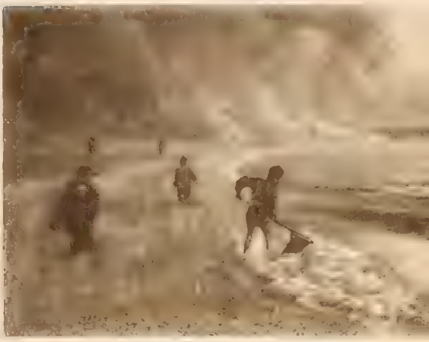


Fig. 2. — Sakurajima da S.E. A diritta (
piano) Nabeyama e la sua lava (striscia
che ha invaso il mare. Acqua calda e
morti.

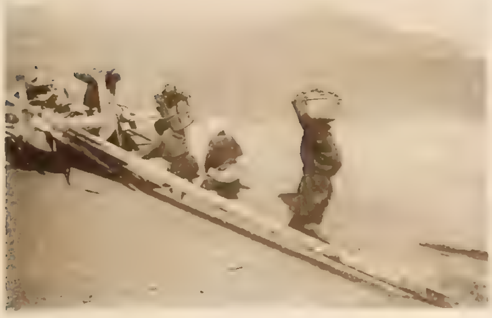


Fig. 3. — Il mare coperto di pomici (Sakurajima).

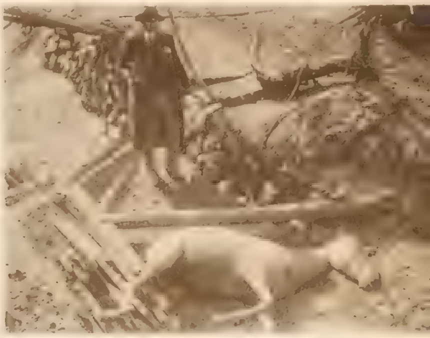


Fig. 4. — Effetti della caduta di cen
blocchi (villaggio di Ta-ke)

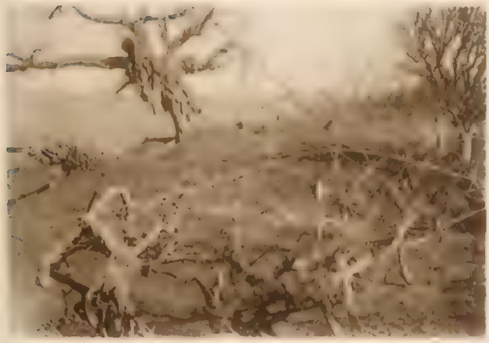


Fig. 5. — Effetti della caduta di ceneri (Yokoyama).

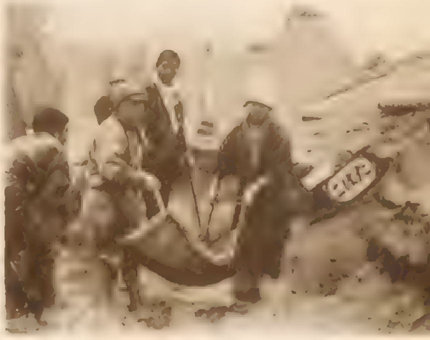


Fig. 6. — Sgombro della cenere che h
perto le case (Usu-ne sulla costa della
di O-su-mi).

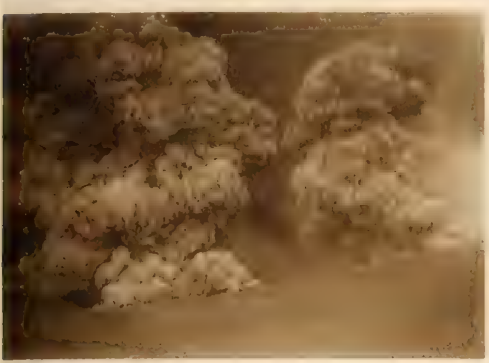


Fig. 1. — Crateri di Nabeyama. 21 gennaio.

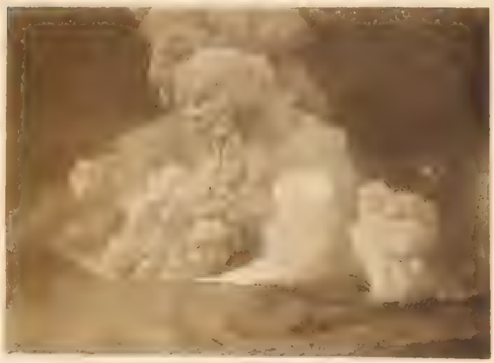


Fig. 2. — Nabeyama. 21 gennaio.

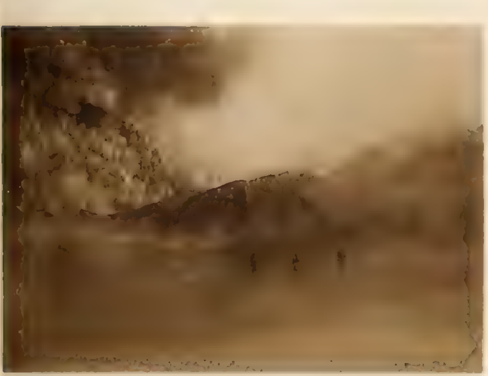


Fig. 3. — Nabeyama. Cenere e lava (Minamidake a destra).

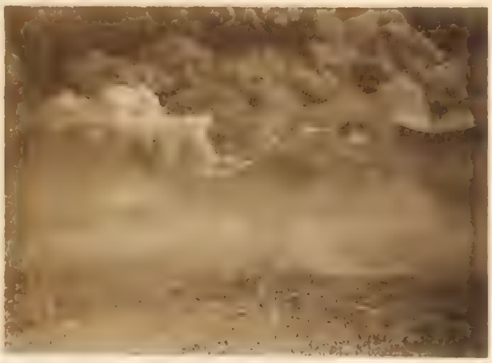


Fig. 4. — Nabeyama. Nuovo cratere, da N. E. Lava in avanti.

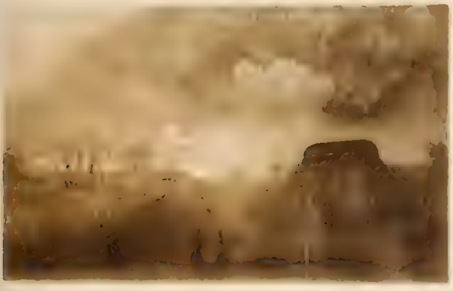


Fig. 5. — Crokami, ad Est di Sakurajima, coperto di ceneri. Dietro Nabeyama in eruzione.

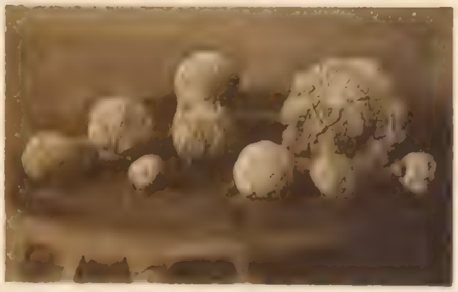


Fig. 6. — Bombe attuali.

III.

M. CASSETTI

Appunti geologici su alcune regioni della Capitanata, dell'Irpinia e dell'Abruzzo Chietino ed Aquilano

(*Campagna geologica del 1913*)

CAPITANATA ED IRPINIA.

Buona parte di queste due provincie limitrofe è compresa nei fogli 174 e 175 della Carta dell'Istituto geografico militare, già da me rilevati nel biennio 1888-89.

Nel 1913 ho iniziato la revisione di quel vecchio rilevamento allo scopo di renderlo definitivo.

Le regioni da me percorse in questo anno sono: per la Capitanata, tutti o parte dei contigui territori di Orsara, di Montaguto, di Panni, di Bovino e di Deliceto, i quali abbracciano la superficie montuosa adiacente alle due sponde del Cervaro e che precede la pianura Foggiana; e per la Irpinia, tutti o parte dei finitimi territori di Lacedonia, di Bisaccia e di Rocchetta S. Antonio, i quali si estendono sull'alta sponda sinistra dell'Ofanto.

Entrambe le suindicate regioni sono occupate dal terreno terziario, di cui la parte predominante appartiene al periodo eocenico ed il rimanente a quello pliocenico.

Il periodo miocenico non è affatto rappresentato.

L'eocene comprende un esteso e potente deposito di argille variegate e di argille scistose, marnose e calcaree, qua e là intercalate da calcari nummulitici a struttura ora uniforme ed ora brecciata, generalmente stratificati, spesso con selce, e talvolta alternanti con straterelli marnosi, non che intercalate da arenarie di vario aspetto, e cioè ora brune-grossolane-micacee più o meno compatte, ora giallastre-sabbiose-calcaree più o meno tenere ed ora rossastre-ferruginose più o meno dure con selce.

Ho detto che manca il terreno rappresentante il periodo miocenico, dappoichè credo sia da escludere che possano essere riferibili a questo periodo, le suindicate arenarie, come altri vorrebbero ritenere, e che vennero da me incluse nell' Eocene, per la ragione che anche esse, come i calcari nummulitici, sono indubbiamente intercalate nelle argille eoceniche.

E nemmeno credo siano da ritenersi mioceniche le arenarie giallastre più o meno compatte con intercalazioni di conglomerati, che affiorano lungo la valle del Cervaro, delle quali dirò in seguito, e ciò non tanto per la loro *facies*, ma specialmente per la loro fauna del tutto pliocenica.

Di guisa che nella regione in esame, si osserva che direttamente sul terreno eocenico si appoggia quello pliocenico e ciò con manifesta discordanza di stratificazione.

Il Pliocene è rappresentato da argille azzurre del Piacentino e da arenarie giallastre e azzurrognole più o meno compatte e di sabbie gialle intercalate sovente da conglomerati sabbiosi più o meno cementati, del piano superiore.

La zona montuosa adiacente al corso del Cervaro è quasi completamente costituita di roccie eoceniche, e cioè di calcari nummulitici e di argille scistose; solo in pochi punti s'incontrano alcuni limitati lembi di roccie plioceniche.

Sono formati di calcare eocenico i monti denominati Fedele, Sarduto, Verciaro, Preisi e Montaguto, i quali s'innalzano sulla sponda sinistra del Cervaro, non che i monti denominati S. Quirico, Selecchia, Castro, Rotondo, Serra Lunga, La Serra e Panni i quali s'innalzano sulla sponda opposta.

Queste masse calcaree sono contornate, o semplicemente fiancheggiate, dalle argille scistose eoceniche nelle quali rimangono immerse.

I depositi pliocenici s'incontrano nelle seguenti località:

1° Nel piccolo colle presso la stazione di Bovino, sulla sinistra del Cervaro, adiacente alla rotabile che porta a Giardinetto. Detto colle è costituito di arenarie giallastre e azzurrognole, qua compatte là tenere, alternanti con conglomerati ora fortemente cementati, ora quasi incoerenti, le quali mostrano abbondanti esemplari di grandi e piccoli *pecten*, di *ostree* e di *cardi*.

2° Nel monte sulla cui sommità sorge la città di Bovino. Quivi il deposito pliocenico è formato delle roccie arenacee suaccennate e mostra la stessa fauna. Esso comincia ad apparire dal lato orientale, nella parte più elevata del monte e sulla quale è fabbricata gran parte della città, e quindi discende nella parte opposta più verso tramontana, fino a raggiungere la sponda del sottostante Cervaro.

3° Tra il paese di Deliceto e il soprastante monte Selecchia, dove oltre alle arenarie giallastre più o meno tenere, affiorano le sottoposte argille azzurre.

4° Nel fianco occidentale del monte su cui si appoggia l'abitato di Panni.

5° A Sud presso Orsara-Dauno-Irpina, ed in pochi altri punti adiacenti al corso del Cervaro, e sempre di assai limitata estensione.

Dei suindicati giacimenti pliocenici solo il primo rimane appoggiato dal lato di ponente sulle argille scistose eoceniche, mentre dal lato opposto viene ricoperto dal doposito quaternario della contigua pianura Foggiana.

Tutti gli altri sono completamente addossati sulle roccie eoceniche e cioè parte sui calcari e parte sugli scisti argillosi.

In quanto alla suindicata regione dell'Irpinia da me percorsa, dirò che il territorio di Lacedonia è in gran parte costituito da terreni pliocenici; vale a dire argille azzurre e sabbie con conglomerati, analoghe a quelle del Cervaro, e che nel rimanente è occupato da argille scagliose eoceniche.

Le roccie plioceniche si estendono da T. Lausente, che scorre ad Est poco lungi dall'abitato di Lacedonia, fino al di là delle così dette Le Serre nella valle La Scafa, che scorre a ponente dell'abitato stesso, occupa perciò una notevole estensione circostante al paese.

Invece nel territorio di Bisaccia il deposito pliocenico si può dire che abbraccia soltanto l'abitato del paese.

Il territorio di Rocchetta S. Antonio è totalmente compreso nel terreno eocenico, rappresentato da argille scistose e variegate nelle quali s'intercalano qua e là lembi, più o meno estesi, di calcari compatti o marnosi e di arenarie giallastre o grigie.

Così abbiamo che gli abitati di Lacedonia e di Bisaccia sono fabbricati sopra due giacimenti di conglomerati sabbiosi più o meno cementati. Se non che, mentre il conglomerato di Lacedonia rimane appoggiato su di un banco di sabbie gialle e questo alla sua volta su di un esteso deposito di argille azzurre, che si adagiano sulle argille scagliose eoceniche, al contrario il conglomerato di Bisaccia si sovrappone direttamente e quasi completamente sulle argille scagliose.

Ed è precisamente questa la ragione della poca stabilità di questo importante centro agrario dell'Irpinia, dappoichè il facile franamento delle argille a causa delle pioggie invernali, produce sovente la disgregazione e il conseguente scoscendimento del sovrapposto conglomerato, e quindi il lesionamento più o meno profondo delle case sovrastanti e talvolta il completo crollamento.

Questo gravissimo inconveniente, non molto tempo fa, ha formato oggetto di studi speciali da parte dell'Ufficio geologico, in seguito ai giustificati timori sollevati dagli abitanti di quel comune.

L'abitato di Rocchetta S. Antonio è addossato in parte su un banco di arenaria calcarea e in parte sulle argille scistose-calcaree, nelle quali detto banco rimane interposto.

Da Rocchetta alla valle dell'Ofanto e per una considerevole estensione, s'incontrano argille scagliose qua e là intercalate da lembi più o meno estesi di calcari nummulitici di varia struttura, a grossi e piccoli banchi con soventi alternanze di straterelli marnosi; non che da lembi di arenarie di vario aspetto.

ABRUZZO CHIETINO.

Di questa importante ed estesa regione abbruzzese, la parte da me percorsa durante la campagna del 1913 è quella compresa nel foglio 174 della Carta dell' Ist. geog. mil., e che abbraccia quasi tutto il versante orientale della Majella.

In una mia nota speciale sulla Majella (1) e nella mia relazione sulla campagna geologica del 1912 (2) accennai al fatto che detto versante della Majella è in gran parte costituito da un potente deposito di calcare eocenico, il quale a guisa di ampio mantello, ricopre i calcari cretacei che si affacciano nel versante opposto prospiciente la conca di Sulmona, e che affiorano altresì nella profonda valle Macchia Lunga che sbocca presso l'abitato di Fara San Martino.

Il cennato mantello calcareo-eocenico incomincia a presentarsi lungo la più alta cresta del gruppo montuoso della Majella, nella quale sorge il Monte Amaro, punto culminante del gruppo, e di là discende con leggiera pendenza per tutto il versante orientale, offrendo in tal modo l'aspetto di un immenso piano inclinato, interrotto soltanto qua e là da valli d'erosione longitudinali più o meno profonde.

Dissi altresì che a siffatto deposito succede una estesa formazione argillo-marnosa ed arenacea anch'essa eocenica, la quale rimane quà e là intercalata, da masse di calcare nummulitico ora compatto, ora marnoso, ora brecciato, non che da depositi di arenarie calcaree e altresì da lembi, generalmente assai limitati, di gesso di varia struttura.

Il contatto tra il suaccennato mantello calcareo e la detta formazione argillosa, calcarea, arenacea e gessosa si trova lungo la linea delle ultime pendici del detto versante orientale della Majella, dove giacciono gli abitati di Pennapiedimonte, di Fara S. Martino, di Lama dei Peligni, di Taranto Peligna, mascherato qua e là da lembi più o meno estesi e potenti di detriti di falda.

---

(1) M. CASSETTI, *Sulla struttura geologica dei monti della Majella e del Morrone.* (Boll. R. Com. geol., vol. XXXV, 1904).

(2) ID., *Relazione preliminare sulla campagna geologica del 1912.* (Boll. R. Com. geol., vol. XLIII, 1913).

Da tale linea si estende per tutta quella zona di terreno adiacente al corso dei due fiumi Aventino e Sangro, fino alla loro confluenza, innalzandosi sulla sponda destra di quest'ultimo fino ad oltrepassare la catena del Monte Pallano e raggiungere i paesi di Perano, Atessa e Casalanguida.

Così che essa abbraccia in tutto o in parte i territorî dei detti paesi, non che quelli limitrofi di Casoli, Gessopalena, Torricella Peligna, Roccascalegna, Alanno e Bomba,

Acquista poi sempre maggiore sviluppo nei successivi territorî, adiacenti al lungo corso del Sangro, passando dalla provincia di Chieti a quella del Molise e dell'Aquila, nella quale troviamo le principali sorgenti di detto fiume.

Fra i giacimenti delle suindicate roccie che attraversano in vario senso il deposito argilloso, citerò i piu importanti, sia per estensione come per potenza, essi sono:

1° Quello di calcare marnoso e talvolta compatto con nummuliti, il quale occupa l'alta sponda destra dell'Aventino, da sotto il paese di Casoli fino al Monte Mandramancina, avente cioè una lunghezza di poco meno di 5 kil. ed una larghezza di 1 kil. circa, con una potenza superiore ai 100 metri;

2° Quello pure di calcare marnoso prossimo al precedente e che abbraccia il colle di Santa Riparata;

3° Quello di calcare marnoso sul quale poggia il paese di Palombara;

4° Quello di calcare compatto su cui si appoggia il paese di Altino e che si prolunga fino al di là del Calvario:

5° Quello pure di calcare compatto sul quale è fabbricato il paese di Gessopalena e sul cui lato occidentale si addossa una importante massa di gesso cristallino, dove da gran tempo è aperta una cava di questo minerale;

6° Quello di calcare compatto sottostante all'abitato di Torricella Peligna e che si estende all'altura su cui trovasi la cappella della Madonna del Roseto, da dove discende a S. Giusto sulla sponda destra dell'Aventino;

7° Quello di calcare compatto con nummuliti che costituisce i monti adiacenti agli abitati dei paesi di Colle di Macine e di Fallascoso;

8° Il giacimento di arenarie grossolane giallastre e brune-micacee sottoposto all'abitato di Roccascalegna, dove si può osservare nettamente la intercalazione di dette arenarie nelle argille eoceniche adiacenti;

9° Il giacimento pure arenaceo prossimo al precedente e che costituisce il vicino monte di S. Pancrazio, dove oltre alla intercalazione nelle argille si può osservare chiaramente il graduale passaggio dalla roccia arenacea a quella calcarea.

Di lembi di gesso poi, oltre a quello di Gessopalena sopraccennato, ne incontriamo diversi lateralmente al corso dell'Aventino dalle sue sorgenti fin sotto Civitella Messer Raimondo.

Sulla sponda destra del Sangro abbiamo poi l'importante massa di calcari prevalentemente marnosi, la quale dal paese di Bomba si prolunga verso Nord più di 7 chilometri, quasi tutta adiacente al corso del fiume.

Questa roccia in alcuni dati punti viene estratta ed utilizzata per la fabbricazione del cemento.

A tal uopo vicino all'abitato di Bomba sorge un importante stabilimento di tal genere.

Assai estesa e potente è la massa di calcare compatto che forma il soprastante Monte Pallano, la cui cima si eleva a 1020 m. sul mare, la quale massa si mostra ad Est fin sotto l'abitato di Tornareccia e a Sud fino al Bosco Fonte Campana, per ricomparire al contiguo Colle Batino.

Non meno importante è la massa di calcare compatto che fa seguito a Nord a quella precedente, la quale dalla R. Portella s'inoltra nel Monte La Serra, oltrepassa l'abitato di Archi e raggiunge il colle La Guardia poco lungi dal paese di Perano sulla sponda destra del Sangro.

Come nelle suddescritte regioni della Capitanata e dell' Irpinia, anche nella regione abruzzese di cui si tratta, il periodo miocenico non è affatto rappresentato, e perciò dal terreno eocenico si passa senz'altro a quello pliocenico, che vi si appoggia in evidente discordanza di stratificazione.

I depositi pliocenici sono principalmente costituiti di argille azzurre sulle quali si adagiano concordemente più o meno estesi giacimenti di sabbie e di conglomerati sabbiosi.

Ai detti depositi succedono le panchine quaternarie formate da ciottoleti generalmente incoerenti o poco cementati.

I terreni pliocenici e quaternari si estendono dalla valle del Sangro a quella del Pescara a Nord-Ovest e a quella del Trigno a Sud-Est e quindi s' inoltrano fino alla sponda adriatica.

Il Pliocene comincia a presentarsi nei finitimi territori di Casalanguida, Atessa e Perano, e prosegue nella sponda sinistra del Sangro e dell'Aventino, lungo la quale, in alcune limitate zone, l'erosione ha messo allo scoperto le sottostanti argille scagliose eoceniche.

Esso si affaccia nel territorio di Guardiagrele, dove lascia il contatto colle argille scagliose e si sovrappone direttamente sul mantello calcareo-eocenico, che scende dai monti della Majella.

ABRUZZO AQUILANO.

La regione abruzzese da me percorsa nella campagna del 1913 rimane compresa nei due quadranti orientali del foglio 139 della Carta dell'Ist. geog. mil. e precisamente si tratta di quella zona montuosa che s'innalza sulla sponda destra dell'Aterno e che si estende da Pizzoli alla conca di Montereale, dove, com'è noto, scaturiscono le prime sorgenti di detto fiume.

La grande linea di frattura, la quale partendo dalla conca di Sulmona segue la valle dell'Aterno, già descritta in una mia nota speciale (1), s' inoltra al di là della città dell'Aquila, oltrepassa Pizzoli e termina nella stretta valle dell'Aterno presso l'abitato di Marano.

---

(1) M. CASSETTI, *Sulla struttura geologica del bacino dell'Aterno da Aquila a Sulmona* (Boll. R. Com. geol. vol. XL, 1909).

Per effetto di tale frattura la formazione calcareo-dolomitica, che costituisce la catena di monti dell'alta sponda sinistra dell'Aterno a Nord di Aquila, e cioè il Monte Pettine e la successiva serie di monti sopra Pizzoli, si trova notevolmente rialzata dal lato di Sud-Ovest, così che in questo versante si affacciano le testate degli strati calcareo-dolomitici per una potenza di qualche centinaio di metri e con una stratificazione pendente verso Nord-Est.

Al Monte Pettine si osservano in basso strati di dolomie e poscia una serie di strati di calcare con ammoniti, già riconosciuti come appartenenti al Lias medio e illustrati dal Prof. Chelussi (1).

Sui detti calcari liasici si appoggiano in discordanza strati di calcare con selce indubbiamente eocenici.

Ora nella successiva catena di monti sopra Pizzoli non solo si incontrano le medesime roccie del Monte Pettine, ma i rispettivi affioramenti sono in esatta corrispondenza fra di loro, anzi direi quasi in una certa continuità, giacchè questa è semplicemente interrotta lungo la valle adiacente all'abitato di Arischia, dove gli strati eocenici si abbassano fino a toccare la sponda del fiume.

Pertanto sembrerebbe che, sia nel M. Pettine sia nella successiva costa sopra Pizzoli, si passi senz'altro dal terreno liasico a quello eocenico.

Ma l'ing. Crema che attraversò la catena di monti sopra Pizzoli, nell'estate del 1913 per preparare il programma delle gite della Società Geologica, in occasione della sua riunione ad Aquila, afferma che tra il Lias e l'Eocene si interpongono piccoli affioramenti di calcari secondari, appartenenti al giurese e al cretacico. Questo fatto sarebbe stato da lui constatato percorrendo la rotabile che valica detta catena di monti, passando dalla valle dell'Aterno a quella del Vomano.

Allo stato attuale delle mie conoscenze della regione in esame non posso nè ammettere nè escludere tale affermazione, e mi riserbo di studiare meglio la serie di quei calcari non appena avrò l'opportunità di ritornare sul posto.

---

(1) I. Chelussi, *Sulla geologia della conca Aquilana.* (Atti della Soc. ital. di Sc. Nat. vol. XLII, 1903).

Ad ogni buon fine dirò che non è affatto nuovo il caso della diretta sovrapposizione dei calcari eocenici su quelli liasici, e come esempio assai evidente ne citerò uno, che facilmente può constatarsi, quello cioè del versante orientale del non lontano M. Prezza (1) lungo il quale scorre, parte a mezza costa e parte in brevi gallerie, il tronco di strada ferrata che scende a Sulmona della linea Roma-Castellammare.

Ivi detta strada attraversa e taglia precisamente prima i calcari nummulitici dei dintorni della stazione di Prezza e subito dopo quelli liasici dei dintorni della successiva stazione di Anversa-Scanno.

Nel gruppo montuoso di cui ci occupiamo, oltre la grande linea di frattura sopraccennata, se ne incontra un'altra di limitata estensione, ad oriente poco discosta della precedente e a questa quasi perfettamente parallela.

Tale piccola linea di frattura passa precisamente lungo la così detta Fossa Grande che, partendo dal piccolo altipiano adiacente alla borgata denominata Ajelli, lambisce la base del versante Sud-Ovest del M. Mozzano e sbocca nella conca di Montereale, separando questo monte dalla contigua catena di monti dell'alta sponda sinistra dell'Aterno tra S. Pellino e Marano.

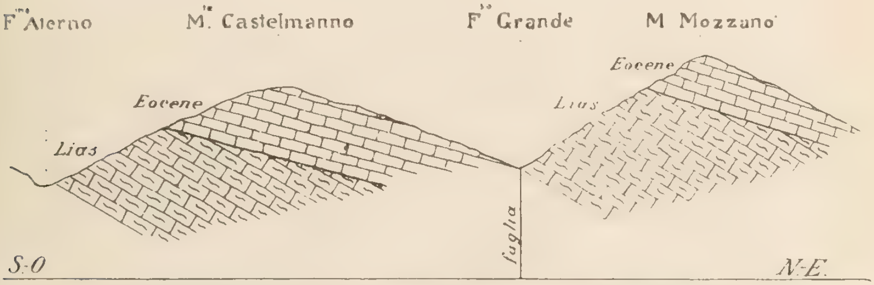
La presenza di questa frattura è evidente; difatti tanto il M. Mozzano come la citata catena di monti sono costituiti di calcari liasici sormontati da calcari eocenici con nummuliti; ora si osserva che gli strati di detti calcari sono egualmente rialzati dal lato di S.O. con lieve pendenza a N.E., per modo che nei rispettivi versanti di S.O. si vedono apparire le testate degli strati predetti.

Ne viene di conseguenza che i banchi di calcare nummulitico, che occupano la parte più alta del Monte Castiglione, del Colle Castelmanno e del Monte La Folagna, appartenenti alla detta catena, discendendo, come abbiamo detto, a S.E. vanno a battere contro le testate degli strati di calcare liasico del M. Mozzano, venendo in tal modo a trovarsi ad un livello assai più basso dei corrispondenti banchi di calcare nummulitico sovrastanti ai predetti strati di calcare liasico.

---

(1) M. Cassetti, *Da Arezzano a Sulmona.* Osservazioni geologiche fatte l'anno 1903 nell'Abruzzo Aquilano. (Boll. R. Com. geol. vol. XXXV, 1904).

Ci troviamo perciò di fronte a quel fenomeno assai frequente nella catena appenninica centrale e meridionale, e cioè ad una serie di fratture a gradini, nel modo indicato dal seguente schizzo di sezione geologica.



Gli accennati banchi di calcare nummulitico del M. Castelmanno e del contiguo M. Castiglione, proseguendo verso N.-N.O. con una pendenza di 10 a 15°, s'inoltrano fino a raggiungere da una parte la conca di Montereale e dall'altra la valle dell'Aterno a monte del paese di Marano.

Nella conca di Montereale detti banchi s'immergono sotto il mantello alluvionale che occupa detta conca, invece nell'accennato tratto di valle dell'Aterno essi passano gradatamente a scisti calcarei marnosi, ai quali fa seguito una formazione arenacea a grossi e piccoli banchi alternanti con letti argillo-marnosi, e questa formazione si estende per parecchi chilometri attorno alla conca di Montereale, fino a raggiungere il territorio di Campotosto, dove troviamo il noto bacino che racchiude quell'importante deposito torboso, che ora si tenta di utilizzare.

Tale deposito arenaceo marnoso, che s'inoltra altresì nel territorio di Amatrice, assai presumibilmente appartiene al periodo miocenico, ma stante il fatto di non esservisi trovati sino ad oggi giacimenti di fossili caratteristici, tale riferimento non può venire ammesso che in modo affatto dubitativo.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1912.

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1912 (1)

Airaghi C. — *I molluschi degli scisti bituminosi di Besano in Lombardia.* (Atti Soc. it. sc. nat. e Museo Civ. st. nat., Milano, vol. LI, fasc. 1°, pag. 1-30, con 4 tav.). — Pavia.

Osserva l'autore che mentre i numerosi e ben conservati resti ittiolitici rinvenuti negli scisti bituminosi di Besano vennero illustrati da diversi studiosi e sono quindi ben noti, scarse sono invece le notizie che si hanno intorno ai molluschi racchiusi nella medesima formazione: ciò che l'indusse ad imprenderne lo studio, giovandosi del materiale proveniente dalle località denominate Cà del Frate, Vallone, M. Casolo e Tre Fontane.

Gli studi dell'autore portarono a stabilire che i fossili di cui trattasi si trovano negli strati più profondi della potente zona scisto-bituminosa riferibile al Muschelkalk inferiore, e precisamente alla zona a *Ceratites trinodosus.*

Lo studio dei pesci fossili invece, eseguito dal De Alessandri, porterebbe ad attribiure la formazione di Besano al periodo raibliano; ma, stante il piccolo numero di forme di pesci trovate in altre località, l'autore è d'avviso che la fauna a pesci di Besano debba considerarsi come propria della zona a *Ceratites trinodosus*, supposizione che sembrerebbe confermata anche da considerazioni stratigrafiche.

L'autore ha potuto determinare 43 specie di molluschi, tra cui 14 forme nuove.

(E. Tissi).

Almagià R. — *I laghi dell'Abruzzo.* (Atti VII Congr. geogr. it., pag. 284-288. Palermo 1911).

Oltre un'ottantina di laghi, di cui più della metà ubicati a 1000 e più metri sul livello del mare, alcuni probabilmente d'origine glaciale, altri connessi a frane od a fenomeni carsici, si trovano nell'Abruzzo.

---

(1) Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

Benchè poco noti l'autore ne rileva tuttavia la non lieve importanza per gli studi e le deduzioni a cui possono dar luogo.

(E. Tissi).

Almagià R. — *Neue Untersuchungen und offene Fragen über di Morphologie des Zentral-Apennin.* (Geogr. Zeitschr., Bd. 18 - H. 5, pag. 255-269). — Leipzig.

Osserva anzitutto l'autore come le cognizioni che tuttodì si posseggono intorno alla geografia fisica dell'Appennino ed in particolar modo dell'Appennino Centrale sono, purtroppo, scarse e incomplete, mentre assai meglio studiata è stata, da parte dei geografi e dei geologi italiani, la estesa catena alpina, e la ragione di ciò va – secondo l'autore – attribuita alle difficoltà di accesso e di soggiorno che, fino a pochi anni addietro, presentarono le provincie abruzzesi e quelle ad esse contermini.

Fatti alcuni cenni ed esposte alcune considerazioni relativamente agli studi finora compiuti sulla regione di cui trattasi, studi che – ad eccezione di quello del Sacco – sono tutti frammentari e slegati, l'autore descrive la geomorfologia ed orotettonica della zona appenninica centrale; accenna alle differenze stratigrafiche dei vari orizzonti terziari della zona subappenninica del versante adriatico; allo incerto ed incompleto studio morfologico dei fiumi, venendo quindi a parlare dei tre ordini di fenomeni naturali che, secondo lui, hanno contribuito ad imprimere all'Appennino Centrale la sua attuale configurazione e fisionomia, e che sono: il glacialismo, il carsismo ed i processi franosi delle formazioni argillose.

Relativamente al primo dei citati ordini di fatti osserva l'autore come i più recenti studi sulla regione abbiano portato alla constatazione che in tutti i principali gruppi montuosi dell'Appennino Centrale esistano indubbie tracce di antiche glaciazioni.

Tali traccie si manifestano più per fenomeni carsici che per accumulazioni moreniche: quest'ultime, benchè non manchino nell'Appennino, presentano tuttavia caratteri e distribuzione assai diversi da quelli delle morene del sistema alpino e sono d'ordinario costituite da materiali di differente natura ed origine.

Riguardo ai fenomeni carsici rileva l'autore come i medesimi presentino nell'Appennino Centrale una straordinaria estensione e una non comune varietà di manifestazioni.

Non mancano, infatti, esempi di grotte orizzontali, di idrografia sotterranea, di valli a sfondo cieco, di concavità a forma di piatto o di scodella, e, sopratutto, delle depressioni a grande ampiezza periferica, che ricordano le *polje* del Carso balcanico ed hanno non poca importanza oltre che dal punto di vista orografico anche da quello idrografico e climatologico.

Recenti studi sui fenomeni carsici dell'Abruzzo hanno prospettato la probabile esistenza di *più livelli d'erosione carsica*, aventi approssimativamente la medesima altezza nei diversi gruppi montuosi.

Le parti centrali dei grandi massicci calcari sono povere di sorgenti: tutte le acque si infiltrano nella massa calcarea e vengono poi a giorno in copiose sorgenti alle falde dei massicci medesimi. Tali sono le sorgenti di Nocera Umbra, di Peschiera nella valle del Velino, di Stiffe nella valle dell'Aterno, quella famosa di Villalago, quella di Capo Pescara, quelle di Verde e dell'Aventino ai piedi della Maiella, quella del Volturno (Meta), di Bojano, Piedimonte e Telese ai piedi del Matese ecc., ciascuna delle quali meriterebbe uno speciale studio in relazione alla loro consistenza ed alle condizioni di temperatura, troppo incompleti essendo – secondo l'autore – i dati contenuti nelle Memorie illustrative della Carta idrografica d'Italia.

Descrive quindi l'autore l'imponente e complesso fenomeno delle frane, che interessano specialmente le formazioni terziarie rivestenti i massicci dei due opposti versanti adriatico e tirreno e che sono specialmente costituite dalle argille turchine del Pliocene inferiore.

Connessi alle frane sono i così detti *Calanchi*, costituenti essi pure un fenomeno caratteristico ed esclusivo delle zone argillose plioceniche.

Tutti gli anzidetti fenomeni imprimono, naturalmente, alla regione un profilo morfologico speciale ed hanno altresì una decisa importanza nei riguardi antropogeografici, onde un più approfondito studio dei fenomeni medesimi meriterebbe, qui più che altrove, di essere preso in seria considerazione dai geografi.

(E. TISSI).

ALMAGIÀ R. — *La Cirenaica: il paese e i suoi aspetti nel passato e nel presente.* (Boll. Soc. geogr. it., S. V, Vol. I°, N.° 5, pag. 479–504). — Roma.

In questa memoria, che compendia una conferenza tenuta dall'autore l'11 febbraio 1912 nell'Aula Magna del Collegio Romano, sono descritte le vicissitudini storiche che interessano la Cirenaica, le ragioni della sua antica opulenza, dei suoi fiorenti commerci, dei suoi ricchi prodotti, nonchè le cause del suo successivo decadimento.

Sono quindi tratteggiati i caratteri morfologici e la struttura geologica della regione. Il suolo dell'Altipiano è costituito, a quanto pare, in massima parte da calcari terziari (forse eocenici) molto fessurati e perciò permeabilissimi; le alture litoranee sembrano formate da arenarie tenere, che fasciano i calcari, specialmente nella parte occidentale. Molto frequenti sembrano essere nei calcari le conche superficiali chiuse (doline) e le cavità sotterranee, ossia i fenomeni che caratterizzano il paesaggio carsico.

Alcune delle maggiori conche sono occupate da laghetti; quelle asciutte sono riempite – come accade nelle regioni carsiche – di *terra rossa*.

L'acqua di pioggia s'infiltra quasi tutta nel sottosuolo e probabilmente affluisce al mare per vie sotterranee o per sorgenti subacque; non vi sono corsi d'acqua superficiali perenni, ma solo letti normalmente asciutti, i quali convogliano acqua soltanto quando le pioggie invernali sono così persistenti ed abbondanti che il suolo non può subito interamente assorbirle. Il più importante tra questi è l'*uadi* che sbocca a Derna, ma molti altri minori incidono la ripida costa ad ovest di Derna e durante l'inverno portano direttamente al mare una parte dell'acqua che cade sull'altipiano.

Ricordando gli avanzi di imponenti opere idrauliche romane che tuttodì si incontrano in molti punti di quella vasta regione, l'autore prospetta l'importanza che hanno oggidì le ricerche intese a riconoscere le profondità, l'andamento ed il regime delle acque sotterranee, per dedurne gli elementi necessari alla loro utilizzazione sia nella fascia costiera sia nell'interno.

(E. Tissi).

Aloisi P. — *Tremolite del Monte Perone (Elba)*. (Proc. verb. della Soc. tosc., Vol. XXI, N. 5, pag. 62-65). — Pisa.

Nella peridotite del monte Perone è stata constatata la presenza di un anfibolo in fibre minutissime, sensibilmente diverso, tanto cristallograficamente che chimicamente, dai pochi minerali anfibolici del Monte Capanne, dei quali si hanno speciali descrizioni.

L'anfibolo del Perone è un termine monoclino; ha rifrazione e birifrazione notevoli, per quanto minori di quelle del peridoto al quale è associato, e mostra talvolta un leggero intorbidamento per incipiente alterazione.

I risultati dei saggi chimici hanno portato a stabilire che questo anfibolo è quasi esclusivamente costituito da molecole tremolitiche, alle quali si associano in piccolissime quantità le attinolitiche e le allumino-alcaline.

Oltre all'anfibolo ora descritto la peridotite del monte Perone contiene in grande quantità l'olivina; abbondanti vi sono la magnetite e il ferro titanato, accessori e scarsi serpentino, opale, talco, prodotti secondari ferruginosi.

Soggiunge l'autore essere assai difficile lo stabilire con certezza se la tremolite di cui trattasi sia originaria o no: una certa quantità di caratteri inducono tuttavia ad ammettere l'origine secondaria a spese, in buona parte, del peridoto.

(E. Tissi).

ALOISI P. — *Cerussite ed Anglesite di Rosseto (Elba).* (Proc. verb. della Soc. tosc., Vol. XXI, N. 4, pag. 43–48 con 6 fig.). — Pisa.

Nel Maggio 1912 l'autore raccolse alla miniera di Rio (Cantiere Rosseto) parecchi campioni di galena contenenti la cerussite e l'anglesite, minerali non ancora noti in cristalli all'isola d'Elba e dei quali sono in questa nota descritti ed illustrati i caratteri cristallografici.

(E. TISSI).

ALOISI P. — *Rocce dioritiche del Monte Capanne (Elba).* (Estr. dai proc. verb. della Soc. tosc., opusc. di 11 pag.). — Pisa.

L' A. fa una chiara descrizione dei principali tipi di roccie dioritiche del M. Capanne, le quali non presentano sempre lo stesso abito, ma, attraverso una numerosa serie di tipi intermedî, variano da un tipo normale a grana relativamente grossa e a struttura ipidiomorfa quasi isometrica, ad un tipo a grana minutissima con forte tendenza alla struttura spilitica ed a quella porfirica, e con forte prevalenza dell'anfibolo sui feldspati.

Egli conclude sui rapporti che corrono fra la struttura e la composizione mineralogica, osservando che a mano a mano che dai tipi a grana maggiore si passa a quelli a grana minuta con tendenza alla struttura porfirico-spilitica, si ha un progressivo aumento nella basicità del feldspato ed una diminuzione della sua quantità a vantaggio dell'elemento anfibolico.

L'A. accenna anche al fatto che sembra esistere un certo nesso fra le roccie dioritiche descritte e certe anfiboliti orniblendiche di varie località del M. Capanne, come può darsi che vi sia un legame genetico fra queste stesse dioriti ed un tipo molto singolare di roccia anfibolica rinvenuto dell'A. presso Pomonte.

(G. P.).

ALPAGO R. — *Ricerche sulla radioattività dei prodotti delle sorgenti termali euganee.* (Atti R. Ist. ven., Tomo LXXI, parte 2ª, disp. 7ª, pag. 1013–1023). — Venezia.

ALPAGO R. e DELL'ACQUA G. — *Ricerche chimiche e radioattive di un fango termale. Nota VI.* (Atti R. Ist. veneto. LXXI. disp. 10, pag. 1615–1638). Venezia.

Gli studi degli autori furono eseguiti allo intento di ricercare a quale elemento fosse principalmente dovuta la radioattività dei fanghi di Montegrotto (Terme Cittadella - Vigodarzere), che erano stati in precedenza studiati dal prof. Vicentini.

Dalle effettuate ricerche è risultato che l'elemento radioattivo principale di quei fanghi è il torio, ma non è tuttavia da escludersi la presenza di qualche altro elemento radioattivo.

Il torio è contenuto in quantità approssimativamente eguale a 0.02 di idrato per cento di fango secco.

(E. Tissi).

Alvisi U. — *L'acqua Santa di Ostra (prov. di Ancona)*. (Rend. Soc. chim. it., S. II, Vol. IV, fasc. XI, pag. 291–292). — Roma.

L'autore avendo avuto occasione recentemente di analizzare quest'acqua minerale, nota fino dal Medio Evo, ne presenta la composizione seguente :

Solfato di sodio	gr.	36,50	per litro.
» di magnesio.	»	35,92	»
bicarbonato di sodio	»	0,22	»
cloruro » »	»	3,25	»
solfato di potassio	»	0,96	»
» di calcio	»	0,96	»

Temperatura = 16°.

(G. A.)

Andreucci A. — *Avanzi di* Elephas Meridionalis *rinvenuti a San Gimignano (Siena) ed a Lari (Pisa)*. (Riv. it. di Paleont., Anno XXIII, fasc. II-III, pag. 88–90). — Parma.

I fossili di San Gimignano, pertinenti alla piccola raccolta paleontologica annessa alla Biblioteca di quel Comune, comprendono *un osso iliaco destro, un osso iliaco sinistro ed una scapola destra* e sono tutti più o meno frammentari. Furono rinvenuti nell'anno 1885 nel letto del torrente Imbrotoni e donati alla Biblioteca comunale.

Quanto al fossile di Lari, si tratta *di un incisivo adulto sinistro quasi completo.*

I terreni ove i suddetti resti furono trovati appartengono al Pliocene marino superiore. All'Imbrotoni, in quel di San Gimignano, il calcare pliocenico ricuopre direttamente il calcare cavernoso retico; i dintorni di Lari sono formati di sedimenti marini rappresentati da sabbie ed argille ad *Ostrea cochlear.*

L'autore ritiene che tutti i suddetti resti siano da riferirsi all'*Elephas meridionalis.*

(E. Tissi).

ANDREUCCI A. — *Crani umani presunti quaternari di S. Gimignano (Siena).* (Riv. it. di Paleont., Anno XVIII, fasc. II–III, pag. 37). — Parma.

L'autore ritiene che gli avanzi, in numero di tre, da lui esaminati e descritti debbano riferirsi al Quaternario recente.

(E. TISSI).

ANGELINI V. — *Le miniere di ferro di Cogne in Val d'Aosta.* (Rass. Min. Vol. XXXVI–N.° 7 pag. 128). — Torino.

Breve esposizione del programma tecnico–industriale della Società coltivatrice delle miniere.

(V. N.).

ARTINI E. — *Sulla composizione mineralogica di alcune sabbie e terreni della Tripolitania e dell'Algeria.* (Atti Soc. it. sc. nat., e Museo Civ. st. nat. Milano, Vol. LI, fasc. 2.°, pag. 135–144). — Pavia.

Premesso che sulla composizione mineralogica delle sabbie e dei terreni della Tripolitania poco si conosce finora con sicurezza, l'autore presenta in questa nota i risultati delle indagini da lui compiute sopra sei campioni di sabbie raccolte in una zona prossima a Tripoli, e precisamente:

1.°) – Terra dell'oasi presso Tripoli;

2.°) – Terra di un palmeto ad ovest di Tripoli, presso il campo d'aviazione;

3.°) – Sabbia del deserto, fuori dell'oasi di Tripoli;

4.°) – Terra di Ain–Zara;

5.°) – Terreno ondulato, coltivato ad orzo, presso Gargaresch;

6.°) – Terra presso Gargaresch, verso Zanzur.

Il colore di tali sabbie è il giallo–rossastro, ossia il colore tipico delle sabbie desertiche, dovuto ad una patina superficiale di ossido ferrico che ne incrosta parzialmente i granuli.

Quanto alla composizione granolumetrica è facile riconoscere che le sabbie in parola risultano da due gruppi di componenti di origine e dimensioni medie molto diverse; una parte calcarea, più grossolana, di colore bianco-rossiccio, ed una parte silicea, più minuta, di tinta fulva abbastanza carica; la diversità della grana è così spiccata che con una semplice stacciatura si può separare la massima parte dei carbonati dalla vera arena silicea. In quest'ultima, malgrado la sua finezza e l'uniformità della grana, è quasi trascurabile la quantità di limo impalpabile che può ottenersene con la levigazione.

Caratteristico ed evidentissimo è l'arrotondamento degli spigoli che presentano molti dei minerali, anche quelli durissimi, come il quarzo, la tormalina, il granato, lo zircone.

Trascurando il calcare, la cui proporzione varia grandemente da sabbia a sabbia, la composizione mineralogica degli altri componenti è quasi identica in tutti i campioni esaminati. Oltre il quarzo si trova frequente il feldispato potassico (ortoclasio e microlino), l'orneblenda verde, l'epidoto, la tormalina, il granato (almandino); scarsi i plagiocasi sodico-calcici; rari i pirosseni monoclini, le miche, la glauconite, la titanite, la cianite, la staurolite, l'apatite; mancante la selce piromaca.

A scopo di confronto con le suddette sabbie l'autore ha pure studiato la composizione mineralogica di una sabbia e di due terre dell'Algeria, e precisamente:

a) sabbie delle dune a sud di Biskra, Sahara algerino;

b) Terra dell'oasi di Biskra;

c) Terra dell'oasi di Sidi-Okba.

L'esame comparativo dimostra che mentre fra i tre campioni provenienti dall'Algeria l'affinità è strettissima, notevoli sono invece le differenze che li distinguono dai materiali delle vicinanze di Tripoli, e ciò tanto per quel che riguarda l'uniformità granulometrica, mancante in quelli, quanto per la presenza, nei medesimi, di quantità non indifferenti di limo calcareo-argilloso.

L'elemento calcareo vi è sempre copiosissimo e spesso bituminoso; il quarzo è, per lo più, subordinato alla calcite ed è notevole la presenza del calcedonio organogeno e la rarità di quegli elementi colorati (orneblenda, tormalina, epidoto, zircone, ecc.) che sono invece comuni nelle sabbie di Tripoli. Notata la presenza dell'apatite ed anche di qualche granulo di fosforite.

(E. Tissi).

Baldacci L. — *L'industria mineraria nella Colonia Eritrea.* (Rivista del servizio minerario per il 1911, pag. CLXXV-CLXXXI). — Roma.

L'autore sintetizza in questo suo scritto quanto ebbe già ad esporre diffusamente nella sua Relazione al Ministro degli Affari Esteri (vedasi Bibliografia del 1910, pag. 6) aggiungendovi però dati statistici sulla produzione delle miniere aurifere eritree e la descrizione delle importanti saline impiantate a Massaua fin dal 1905, e che sono ora in via di rapido e prospero sviluppo.

(V. N.)

Baratta M. — *Contribuzione allo studio delle trasformazioni idrografiche del delta padano avvenute nel secolo XIX.* (Boll. Soc. geogr., fasc. XI, pag. 1231-1245, fasc. XII, pag. 1325-1344). — Roma.

Questa nota concerne le trasformazioni idrografiche verificatesi nel delta padano durante il secolo XIX, ed ha lo scopo di mettere in evidenza il modo con cui variarono, nell'anzidetto periodo, sia il numero, sia la posizione e l'attività dei singoli rami nei quali è venuto e viene a suddividersi il tronco terminale del Po. Alcuni di tali rami, comecchè d'antica origine, hanno conservata, più o meno attiva, la loro funzionalità, mentre che altri sono già andati o vanno più o meno rapidamente estinguendosi, recando, come necessaria conseguenza, il mutamento della configurazione generale del delta.

Le svariatissime vicende del regime idraulico, le varie conquiste o le perdite fatte da questo o quel ramo, le ostruzioni, le variazioni di portata, gli spostamenti delle foci, – in una parola – le trasformazioni della regione deltoide del nostro massimo fiume sono incessanti, e rappresentano la risultante delle lotte continue tra gli agenti costruttori e le forze demolitrici, la cui intensità è variabile nello spazio e nel tempo.

Per mettere maggiormente in evidenza il ciclo delle trasformazioni avvenute nel considerato periodo di tempo, l'autore procede alla descrizione del decorso e delle evoluzioni subite dai singoli rami deltizi cominciando da quello più settentrionale, cioè dalla *Maestra*, ed illustrando successivamente gli altri che hanno la foce a levante e a sud, ultimo dei quali è il *Po di Goro*, detto anche *Po Vecchio* perchè è il più antico del sistema considerato.

La nota è illustrata da varie figure intercalate e da una separata carta topografica, nella quale sono segnati, con linee di colore diverso, i limiti risultanti dai rilievi geodetici eseguiti negli anni 1786, 1812–13, 1852, 1874, 1893 e 1904.

Con i cenni sulle trasformazioni idrografiche del ramo di Goro, l'autore pone fine alla presente 1ª nota, alla quale però si riserva di farne seguire un'altra intesa a mettere in evidenza le variazioni avvenute in ciascun lobo deltoide durante l'accennato periodo di tempo ed in dipendenza dell'attività dei varii rami deltizî.

(E. Tissi).

Baratta M. — *Importanza per la geologia e la geografia fisica della pubblicazione dei manoscritti di Leonardo da Vinci.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 4º., pag. 1007–1014). — Roma.

Traendo occasione dalla riunione della Società geologica italiana, avvenuta in Lecco nel settembre 1911, l'autore ricorda che quella regione fu il campo precipuo di un Grande, certamente di uno dei più sommi italiani, di Leonardo da Vinci, che, vero titano dell'intelligenza, con parola quasi profetica, oltre tre secoli fa, in tempi dominati dalla superstizione e dall'ignoranza, ha divinato alcuni assiomi che costituiscono le basi fondamentali della odierna geologia, ed ha saputo, con la sagace interpretazione dei fenomeni naturali, demolire gli errori prevalenti e tramandarci un sistema geologico in massima ancor tuttodì veritiero.

Ricordati gli scienziati italiani e stranieri che resero omaggio alla sublime mentalità di quel Grande anche in ciò che [attiensi alla scienza della terra, e rilevato che quel gigante del pensiero fu altresì il primo a dimostrare l'origine sedimentaria della maggior parte degli strati terrestri, l'origine organica dei fossili, ecc. ecc. l'autore dichiara che il miglior monumento che possa erigersi alla memoria del vero fondatore della geologia moderna, l'unico modo degno di eternarne e celebrarne i singolarissimi meriti, sia appunto la pubblicazione dei suoi memorabili scritti, che racchiudono i tesori d'un intelletto altamente sagace e d'uno spirito d'osservazione eccezionalmente acuto.

(E. Tissi).

Basilisko G. — *Über einige neuentdeckte Höhlen in der Nähe von Canfanaro und Sanvincenti* (*Istrien*). – (Mitt. f. Höhlenkunde, 1° H., 5 Jahrg.). — Gratz.

La nota concerne la grotta di Sanvincenti, che l'autore ritiene la più bella di tutta l'Istria per le splendide stalattili e per le interessanti incrostazioni che vi si ammirano.

Sono successivamente descritti il baratro di Pliscovich e la limitrofa caverna, la grotta di Morgani nonchè il pozzo naturale detto « Fombasello » presso Canfanaro, addentrandosi quindi l'autore a parlare della vegetazione e dei caratteri climatologici di quella plaga.

(E. Tissi).

Bassani F. e D'Erasmo G. — *La Ittiofauna del calcare cretacico di Capo d'Orlando presso Castellammare* (*Napoli*). (Mem. di mat. e fis. della Soc. it. delle Sc., detta dei XL, S. 3ª, Tomo XVII, pag. 185-241, con 6 fig. e 15 tav.). — Roma.

L'ittiofauna descritta proviene dai calcari, nei quali sono aperte le grandi cave fra Castellammare e Vico Equenze, che costituiscono le ultime propaggini settentrionali degli strati superiori delle poderose masse calcaree formanti la parte centrale è più elevata della penisola di Sorrento: nel ciglio superiore delle cave questi calcari sono coronati da uno strato di marne verdastre ad Orbitoline e Lamellibranchi.

Le specie studiate sono nove: *Notagogus Pentlandi* Ag., *Propterus Scacchii* (Costa), *Lepidotus minor* Ag., *Stemmatodus rhombus* (Ag.), *Coelodus Costai* Heckel, *Leptolepis Brodiei* Ag., *L.* aff. *Voithi* Ag., *Aethalion robustus* Traquair, *Elopopsis Fenzli* Heckel. delle quali sei sono cenomaniane.

Le Orbitoline indicherebbero secondo il Prever l'appartenenza delle marne verdastre che le contengono al Cenomaniano inferiore, mentre secondo il Parona i Lamellibranchi sarebbero piuttosto del Cenomaniano superiore.

Gi autori concludono col riferire l'ittiofauna studiata al Cenomaniano inferiore tenuto conto dei suoi stretti rapporti con faune più antiche del Neocretacico.

(C. C.)

BASSANI F. e MISURI A. — *Sopra un Delfinorinco del calcare miocenico di Lecce* (Ziphiodelphis Abeli Dal Piaz) (Mem. R. Acc. Lincei, S. 5, Vol. IX, pag. 25-48 con 1 tav. e 6 fig.). — Roma.

Gli autori descrivono in questa memoria un grande frammento di *Ziphiodelphis Abeli* Dal Piaz, conservato nel Gabinetto di Storia naturale dell'Istituto Tecnico di Lecce e costituito da una porzione del rostro e dal tratto superiore del cranio compreso il periatico destro e la cassa timpanica. La specie, ora descritta nel calcare leccese, era nota per gli avanzi trovati nell'arenaria di Bolzano (Belluno): cosicchè rimangono aumentate le affinità fra questi due giacimenti.

(C. C.).

BENTIVOGLIO T. — *Bibliografia geo-mineralogica e paleontologica del Modenese e Reggiano* (1906–1910) (Atti Soc. natur. e mat. Modena, S. IV, Vol. XIV, pag. 28). — Modena.

Negli Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, l'autore intraprese, fin dal 1901, la pubblicazione della bibliografia geo mineralogica e paleontologica del Modenese e del Reggiano, elencandovi lavori pubblicati dal 1469 al 1900 e poscia fino al 1905. La presente nota contiene il seguito della pubblicazione in parola per il periodo dal 1906 al 1910 (inclusivi), ed è corredata da un indice generale degli autori, da un indice delle località citate nei singoli lavori e dagli indici particolari delle materie trattate, le quali concernono la geologia e paleontologia, la mineralogia, l'idrologia ed i terremoti.

(E. TISSI).

BILLOWS E. — *Analisi di alcuni minerali del Veneto, I: Arduinite, un nuovo minerale* (Riv. di min. e crist. it., Vol. XLI, pag. 14 (estratto). — Padova.

L'autore analizza e descrive l'*arduinite* di Val dei Zuccanti, che avrebbe per formola $H_{16}\ Ca\ Al_2\ Si_8\ O_{30}$. Questo minerale fu dapprima descritto come una natrolite rossa e poi come stilbite, ma dalla natrolite differisce per il peso specifico, per la fusibilità e per altri caratteri.

Oltre all'*arduinite* l'autore descrive pure un allofane di Monte Civellina, nonchè l'analcimo e l'heulandite di Val dei Zuccanti.

(E. TISSI).

BILLOWS E. — *Ricerche petrografiche intorno ad alcune rocce del Vicentino.* (Riv. di Min. e crist. it., XLI, pag. 65–74). — Padova.

Gli studi compiuti dall'autore sui campioni da lui raccolti in varie località sulla destra dell'Agno portano a stabilire che la grande colata del Monte Altissimo è, in alcuni punti, a facies limburgitica, mentre in altri è meno basica od anche decisamente basaltica, nonostante che unico sia stato il magma eruttivo.

Le roccie delle anzidette località sono neovulcaniche mentre quella del Monte Spitz è paleovulcanica.

(E. TISSI).

BOEGAN O. — *La grotta Dante presso Tolmino.* (In Alto, Cron. d. Soc. alp. friulana, XXII, pag. 82–84). — Udine.

Questa grotta ha la forma di un corridoio lungo 112 metri, ed immette, internamente, in un vano di 6 metri di altezza e di 28 metri di diametro.

Trovasi nella Valle dell'Isonzo, ad un'altitudine di 252 metri dal mare e dista circa 2 km. da Tolmino.

(E. TISSI).

BONOMINI C. — *Origine delle marne interstratificate.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 3º, pag. 639–646). — Roma.

Osserva l'autore che la genesi degli interstrati argillosi e marnosi, spesso papiracei, che separano gli strati rocciosi, costituisce una questione tuttora controversa, intorno alla quale i vari autori, italiani e stranieri, che si occuparono del fenomeno, hanno fornito spiegazioni assai discordanti fra loro.

Egli ritiene che la genesi di detti interstrati argillosi e marnosi debba attribuirsi ad alterazione e decomposizione graduale e secolare della parte superficiale o facciale dello strato o della roccia su cui tali argille o marne riposano, o, in altri termini, che tali interstrati non rappresentino che la superficie paginale degli strati combacianti, decomposta ed alterata per azione chimica, rimasta nel posto originario e nella identica forma e modellatura in cui si trovava prima della alterazione.

Soggiunge poi che le argille e le marne differiscono dal ferretto in quanto che quest'ultimo, stato esposto per secolari periodi all'azione della luce, dell'aria e del sole, andò soggetto all'ossidazione e sopraossidazione che lo colorì, mentre ciò non avvenne per le marne ed argille interstratificate non essendo queste state esposte all'azione dei suddetti agenti.

L'autore ritiene altresì che le forze orogenetiche nello smuovere e sollevare le masse abbiano prodotto nelle parti paginali degli strati una specie di frizione più o meno lenta e più o meno forte, la quale può avere favorito il fenomeno della marnizzazione.

(E. Tissi).

Bonomini C. — *Sulle marne interstratificate.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 4°, pag. 945-946). — Roma.

E' un appendice alla precedente nota dell'autore medesimo sulle marne interstratificate, appendice in cui vengono confutate le obiezioni sollevate da alcuni studiosi alla teoria da lui esposta sulla genesi degli interstrati marnosi, che egli suppone originati dalla secolare decomposizione prodotta dall'acqua circolante fra strato e strato.

Osserva al riguardo l'autore che il trovare fossili accantonati non nel corpo degli strati ma fra strato e strato, pare debba attribuirsi alla causa stessa per la quale furono originate le stratificazioni.

(E. Tissi).

Brest E. — *Corallari fossili di Angarano presso Ascoli Piceno.* (Atti Soc. it. Sc. nat., Vol. L, pag. 365-366). — Pavia.

L'A. presenta un elenco di Antozoi rinvenuti nelle marne argillose plioceniche del colle di Angarano, a pochi metri dal paese omonimo.

La faunula studiata comprende 11 specie e deve considerasi come eminentemente tropicale e vissuta a profondità oscillante intorno ai 500 metri.

(C. C.).

Brest E. — *La frana della Selva degli abeti in quel di Ascoli Piceno.* (Natura, Riv. di Sc. nat. II, pag. 207-208). — Milano.

L'azione erosiva delle acque interne, che dissolvono impregnazioni di algemma e depositi gessiferi dànno origine a questa frana, che presenta caratteri di periodicità ed i cui effetti potrebbero, secondo l'autore, essere arrestati o mitigati con una razionale sistemazione delle acque e col rimboscamento delle pendici.

(E. Tissi).

Cacciamali G. B. — *La falda di ricoprimento del Monte Guglielmo, con premesso schizzo tectonico della Lombardia orientale.* I. (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 3°., 863–876). — Roma.

Rileva anzitutto l'autore che la parte montuosa della Lombardia orientale è costituita da tre regioni tectonicamente e petrograficamente diverse fra loro, cioè la regione *alpina* propriamente detta, *la prealpina orobica* e la *prealpina baldense*, le quali sono rispettivamente separate da due delle più importanti fratture che solcano la zona alpina, vale a dire la frattura Valle Tellina–Tonale e quella Valle Giudicarie–Campiglio.

L'autore descrive quindi partitamente le su citate tre regioni mettendone in rilievo le differenze petrografiche, morfologiche e tectoniche ed enumerando le principali pieghe e fratture ordinarie, pieghe carreggiate e fratture di carreggiamento,

Osserva che mentre nella Lombardia orientale la tectonica delle Alpi propriamente dette dimostra che queste rappresentano una regione a grandi pieghe coricate ed a carreggiamenti molto spinti, la tectonica delle prealpi meridionali, siano esse corrugate a tipo orobico od a tipo baldense, dimostra invece che esse non sono schiettamente nè una regione a grandi pieghe coricate ed a carreggiamenti assai spinti, nè una regione a tavolato ed a rigetti verticali, ma che vi si riscontrano rigetti verticali associati a pieghe ordinarie ed a carreggiamenti limitati.

Parla quindi della tectonica del Trias nell'alta Val Trompia e specialmente dal M. Guglielmo, esponendo l'opinione che la frattura a zig–zag sul versante meridionale di quel Monte, già segnatata dal Tilmann, sia la linea di fronte di una falda carreggiata, per cui ritiene che nella Val Trompia non ci troviamo già in presenza di una unica ma bensì di due falde di copertura, di cui una, costituente il massiccio M. Guglielmo–Monte Stalletti, ha sul versante meridionale ed orientale di esso la propria linea di fronte, mentre l'altra va a costituire la cresta della catena Punta dell' Oro–M. Redondone–M. Valmala–Dosso Fontanazzo–M. Nistola–M. Pergna.

L'autore conclude col dichiarare che, a suo avviso, nell'Oligocene prevalse il tipo orogenico a corrugamento e carreggiamento, le pressioni essendo state ipogee e quindi in masse plastiche; mentre più tardi, cioè nel Pliocene, prevalse invece il tipo orogenico a fratturamento ed affondamento di zolle, essendo state le pressioni epigee, e quindi in masse rigide.

(E. Tissi).

Caputo E. — *Lettere dalla Libia.* (Riv. geogr. it., Anno XIX, fasc. 3-4, pag. 302-313). — Firenze.

In questo fascicolo sono contenute tre lettere da Tripoli, scritte dall'autore sotto le date del 4 ed 11 febbraio e del 3 marzo 1912, al Direttore della Rivista geografica Italiana.

Nella prima lettera sono riportate le impressioni che offre il panorama di Tripoli e della bellissima oasi, detta la Menscia, che cinge la città dal lato di mezzogiorno e di levante e che si spinge sin oltre Tagiura con un'area di parecchie diecine di chilometri quadrati.

Nella seconda lettera l'autore accenna al regime pluviometrico ed idrico della regione, al vento del deserto (gibli), ai caratteri stratigrafici e litologici dei terreni costituenti la fascia costiera della regione tripolitana, alla piccola e deliziosa oasi di Gurgi, a libeccio di Tripoli, alla metodica e persistente incuria dimostrata dal Governo turco per tutto ciò che concerneva la situazione economica, igienica, stradale, edilizia ecc. della città e dei dintorni, e, finalmente, porge le prime indicazioni sulle operazioni geodetiche e topografiche iniziate per la formazione della carta fondamentale al 100 mila e di quella speciale della Menscia al 25 mila.

(E. Tissi).

Caputo E. — *Lettere dalla Libia.* (Riv. geogr. it., Anno XIX, fasc. V, pag. 368-383). — Firenze.

In questo fascicolo sono riportate quattro lettere dell'autore, scritte da Tripoli sotto le seguenti date: 15 e 30 marzo, 5 e 12 aprile 1912.

Nella lettera del 15 marzo l'autore porge qualche cenno sulla costituzione geologica della Tripolitania, riportando all'uopo le concezioni del Suess e ricordando le analogie geo-litologiche dei terreni della Sicilia meridionale e della Tunisia e Tripolitania settentrionale.

Parla in seguito delle culture ora esistenti o che potrebbero prosperare in avvenire, dei sistemi d'irrigazione e di sollevamento delle acque, della possibilità di stabilire condutture forzate pel trasporto di acqua potabile dalle pendici del Gebel alla costa.

La seconda lettera è quasi esclusivamente dedicata allo studio demografico di Tripoli ed alla descrizione de' caratteri etnici e fisiologici dei vari tipi (ebrei, arabi, beduini, fezzanesi, sudanesi) costituenti la popolazione della città e dei dintorni, alle loro usanze, al modo di vestire, alle rispettive mentalità ed attitudini ecc.

Nella terza lettera l'autore parla delle necropoli di Tripoli, delle costruzioni che contrassegnano le sepolture, delle modalità concernenti il seppellimento dei cadaveri, ecc.

Nella quarta lettera è riportato un prospetto dei sudditi turchi dell'ex Vilaiet di Tripoli, ripartiti per regioni, per sesso e per confessionalità religiosa, documento che ha notevole valore per lo studio demografico della Tripolitania.

(E. TISSI).

CAPUTO E. — *Lettere dalla Libia.* (Riv. geogr. it., Anno XIX, fasc. 6°, pag. 437-453). — Firenze.

Facendo seguito alle sue precedenti corrispondenze da Tripoli, l'autore esprime, in tre successive lettere, le sue impressioni sulla Cirenaica.

Nella prima di tali lettere, scritta da Bengàsi in data 18 aprile 1912, egli – dopo un rapido accenno su Homs, vista da bordo del piroscafo « Enna », e del golfo della Gran Syrte – viene a parlare di Bengàsi (che si annunzia da lontano coi suoi due minareti e con le sue bianche case cubiche che sembrano allineate in lunga fila sul mare), della sua ubicazione, delle sue saline costiere, delle sue *sebke* (stagni salmastri), del suo paesaggio generale, delle sue condizioni portuali, ecc.

Rileva poi l'autore che la stretta fascia litoranea della pianura, quella, cioè, che racchiude le *sebke*, ha soprasuolo argillo-sabbioso con frammenti rocciosi, mentre nel resto il terreno è prevalentemente calcareo e vi affiorano frequentemente grossi e scivolosi lastroni. La pianura presenta avvallamenti, buche, cavità probabilmente di origine carsica e che non sono avvertibili nella prospettiva generale. Di natura carsica sono probabilmente anche le grandi caverne nelle quali mormorano le acque del Giokh, forse il rappresentante dello storico fiume Lete.

Nelle adiacenze della città sono numerose le cave di pietra, in esercizio od abbandonate, che interrompono l'uniformità del piano.

Parlando della popolazione bengasina l'autore osserva che, come quella di Tripoli, essa è un misto di eterogenei elementi etnografici in cui però è meno numeroso il tipo camitico.

Nella seconda delle lettere scritta pure da Bengàsi in data del 24 aprile 1912, l'autore porge notizie d'ordine complessivo intorno alla Cirenaica, che definisce come una vasta e compatta zona tabulare calcarea rivolta coi margini più accentuati al Mediterraneo e al golfo di Bomba; inclinata, e quindi più aperta, verso la Grande Syrte ed il deserto libico.

La regione si riassume nel vastissimo altipiano del Barca, che tocca le maggiori altitudini nella sua parte occidentale e settentrionale. Rohlfs ne dà l'altezza in 1000 metri; l'Haimann in 850, e quest'ultima cifra è forse più attendibile.

Il margine settentrionale corre sulle maggiori alture, ad una distanza media dal mare di 40–50 km. e ad oriente di Tolmetta degrada al medesimo con notevole pendio, foggiato quasi ovunque a terrazzi e interrotto da profondi burroni (uidian).

Lungo la grande distesa costiera variano il numero e l'ampiezza dei terrazzi, ma in generale appaiono più numerosi e meno accentuati nella parte occidentale.

Nella plaga di Derna, infatti, si osserva un solo e vasto terrazzo all'altezza media di 70 metri dalla spiaggia.

La striscia dell'altipiano inclinata al Mediterraneo presenta, dunque, varietà di profilo, con gradini, terrazzi, sbocchi di forre e conoidi. Ma ovunque, o quasi, manca la spiaggia, causa la viva azione erodente del mare, quasi sempre agitato, e quella della forte corrente litoranea proveniente da Ovest.

In dipendenza di ciò la costa mal si presta alle esigenze degli ancoraggi moderni, mentre la navigazione antica vi trovava condizioni sufficientemente favorevoli.

Certo è che oggi – soggiunge l'autore – la rotta costiera da Bengàsi a Derna induce penosa impressione per l'assenza assoluta di navi, di porti, di fari, lungo quell'immensa distesa di litorale.

Nella sua massima parte, ed astrazione fatta dalla pianeggiante cimosa costiera fra Tocra e la Grande Syrte, e di quella di Bomba, in prevalenza costituite da depositi quaternari, la Cirenaica è un unico massiccio di rocce calcaree poco o punto dislocate e sufficientemente ricche di fossili, che ne fanno attribuire l'età al Terziario superiore e medio.

Specialmente lungo i nudi fianchi dei profondi burroni (uidian) si manifesta in tutta evidenza la successione stratigrafica costituita da potenti assise biancastre, orizzontali o quasi, ed in esatta corrispondenza sui due opposti versanti delle forre.

Sotto l'azione meteorica le roccie superficiali si arrossano, si sgretolano e si trasformano in una terra ocracea, che accumulatasi col tempo nelle naturali depressioni del suolo o in vicinanza della spiaggia, egregiamente si presta alla vegetazione. Altrove, l'assenza delle piante, le impetuose raffiche del *ghibli* e dei venti di mare, ed i violenti acquazzoni invernali hanno messo a nudo i banchi calcarei e indotta la sterilità del soprasuolo.

L'autore continua osservando che la natura del terreno dà ragione dell'idrografia prevalentemente carsica di quasi tutta la Cirenaica; sono ben note infatti le già mentovate caverne del famoso Lete, nella plaga di Bengàsi, ed altrettanto caratteristiche sono le *foibe* e i *catavotri* di cui parlano alcuni esploratori. Anche nelle vicinanze di Derna sono accessibili alcune vaste e belle grotte nelle quali scorgonsi vestigia di abitazioni antiche e recenti.

Nella terza lettera, scritta da Tripoli il 1° maggio 1912, l'autore parla specialmente di Derna, della sua ampia rada aperta ai venti dei quadranti settentrionali, della configurazione e positura della piccola città dalle spiccate caratteristiche arabe, della sua oasi, veramente degna di tal nome benchè non molto estesa, del profondo solco (uadi) del Derna, rappresentato da una caratteristica squarciatura, larga allo sbocco più di 150 metri, che le potenti fiumane d'altri tempi vennero incidendo nei banchi calcarei pressochè orizzontali del margine settentrionale dell'altipiano, imprimendo nei suoi ripidi fianchi tracce evidenti del loro immane lavorio.

Anche gli affluenti del Derna sono profondamente incisi a guisa di *cañons*, ed i loro alvei, incassati tra pareti verticali, sono cosparsi di grossi massi e perciò intransitabili.

Parla poi della magnifica terrazza, che sovrasta di circa 70 metri al piano di Derna, situata tra il margine prospiciente il mare e la ripida pendice della cortina montana, e spezzata, come questa, dalle incassature degli *uidian*, i quali intagliano – come fu già osservato – il lembo marino dell'altipiano cirenaico.

Accenna, per ultimo, al dolce clima della plaga, all'abbondante e buona acqua di Derna, alle due sorgenti che la somministrano, agli usi e costumi della popolazione, al fastigio dell'antica prosperità, alla ricchezza del suo mare pescosissimo ed ai vantaggi della sua posizione geografica.

(E. TISSI).

CAPUTO E. — *Lettere dalla Libia.* Riv. geogr. it., Vol. XIX, fasc. VII, pag. 538-545). — Firenze.

Il fascicolo VII, Annata XIX, della Rivista Geografica Italiana, riporta altre tre lettere dell'autore, che sono le ultime della serie e con le quali egli chiude il ciclo delle sue corrispondenze dense di osservazioni sullo stato presente e sull'avvenire della nostra grande colonia mediterranea.

Nella prima di queste tre ultime lettere, datata da Tripoli 5 maggio 1912, egli comunica la scoperta di tombe romane venute alla luce nello scavare la profonda trincea che darà passaggio alla ferrovia di raccordo del porto con la futura stazione centrale. Sono cripte scavate nel calcare arenaceo, arredate delle loro funeree suppellettili. Ne vennero scoperte cinque o sei, e sono tutte interessanti sia per la loro ampiezza, sia per i curiosi particolari di costruzione, sia per la copia e la bellezza dei ritrovamenti.

Trattasi, a quanto pare, di una necropoli dell'antica città romana. Fra le suppellettili sonvi grandi e bellissime anfore in terracotta, specchi e cinerari metallici, vasi di vetro azzurrino di squisita fattura, traccie di tessuti, ecc., insomma un vero tesoro archeologico di grande interesse scientifico.

Chiudono la lettera larghi cenni sui lavori geodetici e topografici compiuti e da compiersi tanto in Tripolitania quanto in Cirenaica per la compilazione della futura carta fondamentale della Libia alla scala di 1:100.000.

La seconda lettera è scritta da Makabez (a bordo del V. Florio) in data 7 maggio 1912.

Da bordo, col concorso del binoccolo, potevansi rilevare le caratteristiche morfologiche della costa. Poco o punto spiaggia, e, ad immediato ridosso, formazioni dunose ad essa parallele; la mancanza di piante, di abitati e la gialliccia intonazione generale determinano l'impressione dominante, che è di immensa, uggiosa solitudine.

La penisola di Makabez è superficialmente costituita da sabbie biancastre marine, ammonticchiate in piccole e disordinate dune. Larga poche centinaia di metri e leggermente convessa, la penisola è lunga parecchi chilometri ed è coperta di poco sparto, da lentischi e da poche palme nane.

L'autore ha potuto notarvi un fenomeno idrografico di notevole interesse, consistente nel fatto che a pochissima profondità, talvolta ad un solo metro dalla superficie, si trova quasi dappertutto acqua dolce o quasi tale, e sufficientemente limpida, mentre che scavando ulteriormente s'incontrano acque salmastre ed anche salmastre e sulfuree ad un tempo.

Chiudono la lettera alcune ipotesi dell'autore intese alla spiegazione del citato fenomeno, nonchè la descrizione di alcune particolarità concernenti la morfologia della lunga insenatura marina che determina la penisola di Makabez ed il profilo del suo fondo.

Nell'ultima lettera, scritta l'8 maggio da Tripoli, l'autore rileva che la fascia costiera continentale nei pressi di Makabez è pianeggiante e costituita di nudo terreno calcareo–argilloso. I banchi di calcare frequentemente affiorano: trattasi di formazioni terziarie, pressochè orizzontali, poco compatte, spesso cavernose, analoghe cioè ai calcari delle adiacenze di Tripoli.

Il tratto di costa di Zuara, di Tripoli Vecchia, di Zavia ecc. visto dall'autore nel ritorno a Tripoli sulla torpediniera « Alcione » presenta prevalentemente il tipo di costa dunosa e povera di spiaggia; questa poi manca affatto in qualche tratto, ed allora ricorda la costa a *falaise*, corrispondente alle batterie Hamidié e Sultania presso Tripoli.

(E. TISSI).

CARLIFANTI E. — *Studio analitico sull'Acqua salutare Gabinia detta « Meo » presso Anagni e Gavignano in provincia di Roma.* (Estr. dall'Archivio di Farmacologia sperim. e Sc. affini, Anno XI, Vol. XIII, opus. di 15 pag). — Siena.

L'acqua salutare Gabinia detta « Meo » scaturisce da formazioni vulcaniche in territorio comunale di Gavignano (Roma), non molto lungi dalla stazione ferroviaria di Anagni, alla quota di circa 210 m. sul mare.

Essa sgorga limpidissima, perfettamente inodora ed incolora e non svolge bollicine gassose.

Appartiene a quella categoria di acque che vanno sotto il nome di « oligometalliche », e contiene una rilevante quantità di silice.

(E. TISSI).

CARNEVALE P. — *Radiolarie e Silicoflagellati di Bergonzano (Reggio Emilia).* (Mem. d. R. Ist. Veneto, XXVIII, 4°, pag. 40). — Venezia.

L'autore descrive e disegna 86 forme nuove di Radiolarie da lui studiate sul materiale raccolto dallo Squinabol nel tripoli di Bergonzano (Reggio Emilia), spettante al Miocene medio.

Nell'indicate forme sono nuovi i due generi *Dorydiscus* e *Doryphacus*; le *Dictyocha* vengono tolte dai Radiolari ed assegnate invece ai Flagellati.

(E. TISSI).

CASORIA E. — *Le sabbie e le ceneri vesuviane cadute a Portici nel mese di Aprile dell'anno* 1906. (Ann. Scuola sup. agr. Portici (2), IX, 1909, pag. 26). — Portici.

In questa nota, rimasta per qualche anno inedita per la morte dell'autore e poscia pubblicata a cura del Direttore della R. Scuola Agraria di Portici, sono raccolte interessanti notizie sulle sabbie e sulle ceneri eruttate dal Vesuvio nell'Aprile 1906, le quali differiscono tra loro per vari caratteri.

Così la sabbia vulcanica caduta in Portici dal 4 all'8 aprile può ritenersi costituita dal magma grossolanamente triturato dalla violenza delle esplosioni. Era di colore bruno, pesante, con granelli aventi diametri variabili fra 2 millimeri ed $\frac{1}{3}$ di millimetro.

Questa sabbia fu ricoperta, nel giorno 9 aprile, da un poderoso strato di cenere grigia costituita dal materiale lavico più attenuato e commisto con i detriti derivanti dal franamento del cono vesuviano.

Nei giorni 10, 11 e 12 aprile si ebbe emissione di cenere finissima di color biondo rossiccio caratteristico; finalmente nei giorni 15 e 21 aprile il materiale rigettato dal vulcano era polverulento e di color grigio chiaro.

L'autore ha potuto raccogliere, separatamente e diligentemente, quasi ora per ora, le diverse sabbie e ceneri sopra mentovate e sottoporle a numerose analisi chimiche, delle quali espone i risultati.

(E. Tissi).

Cerulli-Irelli S. — *Fauna malacologica Mariana* (Parte sesta) Cerithiidae, Cerithiopsidae, Triforidae, Diastomidae, Vermetidae, Mathildidae, Caecidae. (Paleontogr. it., Vol. XVIII-1912, pag. 141-169, con 3 tav.). — Pisa.

In questa sesta parte l'autore descrive 3 forme di *Cerithium*, 3 di *Bittium*, 6 di *Cerithiopsis*, 3 di *Triphara*, 9 di *Turritella*, 4 di *Vermetus*, 1 di *Cerithidium*, 1 di *Mathilda* e 4 *di Caecum*.

Alcune di queste forme sono nuove.

(E. Tissi).

Cesarò G. — *Formes nouvelles dans la phosgénite de S. Giovanni* (*Sardaigne*). (Bull. Acad. Royal de Belgique, N. 6, 1912, pag. 381-385). — Bruxelles.

Nella galena di San Giovanni, insieme a dei grossi cristalli di fosgenite aventi la solita forma, l'autore ha trovato alcune forme cristalline di tipo speciale, che in questa nota egli illustra e descrive.

(E. Tissi).

Chapman F. — *Foraminifera, Ostracoda, and Parasitic Fungi from the Kainozoic Limestone of Cyrenaica.* (Quart. J. Geol. Soc., Vol. LXVII, pag. 654-661). — London.

Osserva l'autore che i calcari di Derna e sue vicinanze sono ricchi in Nummuliti, Ortophragmine e Lepidocycline e di altre forme ch'egli enumera, come sono, del resto, enumerati e descritti tutti i microzoi portati in Inghilterra dal prof. Gregory.

I foraminiferi comprendono *Nummulites curvispina* Meneghini var. *major.*, e si rinvengono in orizzonti stratigrafici che vanno dall'Eocene al Pleistocene. Gli Ostracodi si rinvengono nelle due località di Wadi Nagr ed Ain Sciahat, e vi è tra essi compresa la *Loxoconcha cyrenaica*, specie nuova riferita all'Eocene medio. Un fungo proveniente da Wadi Umzigga è riferito a lgenere *Palaeachlya*.

(E. Tissi).

CHECCHIA-RISPOLI G. — *Sopra alcuni molluschi eocenici della Sicilia* (Estr. dal Giorn. di Sc. nat. ed econ., Vol. XXIX, Anno 1912, opusc. in 4° di 26 pag. con 2 tav.). — Palermo.

Il materiale esaminato è stato raccolto in 6 distinte località della estesa formazione eocenica siciliana e contiene specie di molluschi appartenenti a più di 28 generi; ma, stante il loro cattivo stato di conservazione, solamente 20 di esse l'A. potè riconoscere con sicurezza, 11 delle quali egli crede specie nuove.

Queste ultime provengono 6 dai dintorni di Monreale e cioè: *Radula Di-Stefanoi*, *R. Normanna*, *Chlamis monsregalensis*, *Ampullina Schopeni*, *Terebellum siculum* e *Conus Gemmellaroi*; 4 dai dintorni di Bagheria, e cioè: *Chlamys Hofmanni*, *Amussium Zambonini*, *Nerita Carapezzai* e *Calyptrea Brocchii*; 1 dai dintorni di Termini Imerese, e cioè: la *Chlamys himeraensis*;

Delle specie già note alcune provengono dalle indicate località, altre dai dintorni di Pachino, meno la *Turritella Sulcifera*, che proviene da S. Giuseppe Into (Palermo) e la *Velates Schraideli* da Raffaduli (Girgenti).

L'A. dopo una particolareggiata descrizione di ogni esemplare studiato, presenta due tavole figurative di 14 delle specie descritte.

(M. C.).

CHECCHIA-RISPOLI G. — *Osservazioni geologiche sull' Appenino della Capitanata.* (Estr. dal Giorn. di Sc. nat. ed econ., Vol. XXIX, Anno 1912, opusc. in 4° di 12 pag.). — Palermo.

L'A. descrive la struttura geologica della regione comprendente presso a poco i territori di Casalnuovo, Casalvecchio e Castelnuovo della provincia di Capitanata, iniziando così lo studio geologico del circondario di S. Severo di Puglia.

Detta regione abbraccia una formazione di argille scagliose, identiche a quelle contemporanee della Sicilia, e cioè argille di vario aspetto, passanti qua e là a marne, con intercalazioni di banchi di arenarie, strati di calcari mummulitici e di brecciole mummulitiche.

In complesso un deposito che in alcuni punti sorpassa i 500 m. di potenza. corrugato in una serie di ondulazioni parallele e con pendenza generale ad Est.

L'A. dà la lista e la determinazione specifica dei foraminiferi contenuti dai calcari e dalle breccie, e ne desume l'appartenenza all'Eocene e probabilmente al Bartoniano s. l., constatando ancora una volta, la coesistenza di *Orbitoides* s. st. e di *Lepidocicline* nell'Eocene.

Riporta alcuni fatti circa la distribuzione dei vari gruppi del genere *Orbitoides* per dimostrare il loro scarso valore cronologico.

Passa quindi a descrivere i terreni posteriori all'Eocene, che vi si appoggiano in discordanza, i qual comprendono una serie di strati di argille sabbiose, sabbie argillose e zonule ghiaiose, ciottolose, sovrapposti ad un deposito di argille cenerine.

Il primo gruppo di strati lo ritiene quaternario, per la presenza dell'*Elephas antiquus,* già descritto da lui in altro lavoro.

In quanto alle sottostanti argille cenerine, egli con la scorta dei fossili e dietro esatti confronti, le riferisce alla parte più elevata del Pliocene, anzichè al Pliocene inferiore o al Post–pliocene, come vorrebbero altri autori.

(M. C.).

CHELUSSI I. — *Le sabbie di tre pozzi trivellati nelle provincie di Padova e Ferrara.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 3°, pag. 715-721). — Roma.

La nota contiene l'analisi petrografica delle sabbie incontrate colla perforazione di 3 pozzi trivellati, eseguiti uno a Montagnana (Padova), uno a Conselve (Padova) ed il terzo a S. Giovanni di Ostellato (Ferrara).

Del 1°, che raggiunse la profondità di 117 metri sotto il piano di campagna (101 m. sotto il livello del mare), furono raccolti tre campioni; del 2°, spinto fino a 121 metri di profondità e 113 sotto il livello del mare, furono prelevati ed esaminati sei campioni; del 3°, spinto fino a metri 131 (129 sotto il livello del mare), furono prelevati ed esaminati nove campioni.

Dopo descritti partitamente i caratteri fisici e la natura mineralogica di tutte le accennate sabbie, l'autore dichiara che dal loro esame non possono dedursi conclusioni generali, ma che tuttavia esse dimostrano, almeno fino ad un certo punto, le condizioni della sedimentazione e le località ed i livelli in cui scorrevano o il Po o i fiumi che scendevano dalle Alpi orientali.

Un tentativo per constatare se sabbie di uguale livello sotto il mare, prese in diverse regioni, avessero una medesima composizione mineralogica, pare non abbia dato risultati apprezzabili.

L'autore ritiene che si potrà scrivere la storia della formazione della pianura padana solo quando si potranno avere numerosissime analisi petrografiche di una gran parte delle sabbie che la compongono, prese a numerosi e differenti livelli.

(E. TISSI).

CHELUSSI I. — *Nuove ricerche in roccie terziarie di sedimento.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc. 1–2, pag. 1–26). — Roma.

Riferendosi ad una sua precedente pubblicazione concernente la presenza di minerali caratteristici, come glaucofane, staurolite, andalusite, cloritoide, cianite, ecc. trovati nei residui sabbiosi ottenuti dalla decalcificazione di molti calcari e di molte arenarie mioceniche dell'Italia centrale, provenienti da roccie di sedimento paleontologicamente riferite all'Elveziano ed al Tortoniano (secondo piano mediterraneo del Suess), minerali che mancano invece completamente nei residui delle roccie più antiche del Langhiano, del Miocene inferiore, dell'Eocene e di moltissime formazioni secondarie, l'autore deduce da tali fatti che un criterio sicuro per distinguere l'Elveziano dal Langhiano, ecc. era appunto la presenza o la mancanza nelle roccie di sedimento dei minerali anzidetti.

Però i dubbi sollevati contro tale ipotesi da vari studiosi ed il desiderio altresì di constatare se i sopraesposti criteri fossero applicabili a roccie terziarie di altre regioni dell'Italia e dell'estero, indussero l'autore ad estendere l'esame su numerosi campioni di roccie specialmente mioceniche, ed i risultati che ne ottenne possono riassumersi come segue:

1°) Le roccie sedimentarie elveziane d'Italia e probabilmente anche di altri paesi, sono caratterizzate dalla presenza (nei loro residui sabbiosi ottenuti dopo decalcificazione) di minerali speciali, quali gli anfiboli azzurri, il cloritoide, l'andalusite, la cianite ecc, minerali che non furono peranco trovati in roccie più antiche del Miocene medio, eccezion fatta di alcune roccie che provengono dall'immediato disfacimento di massicci alpini, prevalentemente formati da scisti cristallini ;

2°) I minerali di cui trattasi devono essere provenuti da una catena cristallina (Tirrenide) compresa tra la Corsica, le Alpi Occidentali e la costa ligure–toscana, catena che doveva estendersi più a Sud finoltre la Sardegna.

Alle varie obbiezioni sollevate da alcuni studiosi contro le argomentazioni di cui sopra, l'autore, a sua volta, ne oppone altre e conclude col dire:

a) che le roccie di sedimento elveziane si distinguono dalle langhiane per la presenza nelle prime di minerali caratteristici ;

b) che la provenienza, almeno per l'Italia peninsulare, di questi minerali è decisamente occidentale;

c) che la posizione stratigrafica di una roccia può essere talvolta determinata, oltre che dai fossili, anche dalla presenza in essa di minerali caratteristici, i quali non sono, come le faune, variabili nei loro caratteri a seconda dell'estensione e della profondità degli strati che li contengono.

(E. TISSI).

CHELUSSI I. — *Di alcuni saggi di fondo del Mediterraneo.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc. 1–2, pag. 79–88). — Roma.

La nota concerne l'esame di 16 saggi di fondo marino, forniti all'autore dal prof. Issel, stati raccolti nel Tirreno in anni diversi, cioè nel periodo decorso dal 1885 al 1899, a profondità variabili da 1046 a 3630 metri.

Dallo studio di questi pochi saggi, fatto con materiale scarsissimo per ciascuno di essi, non possono dedursi conclusioni sicure; è solo possibile affermare che non sempre la profondità e la distanza dalle coste contribuiscono all'impoverimento in minerali caratteristici dei fondi marini.

Per poterne trarre deduzioni concrete, occorre, secondo l'autore, che gli studi si svolgano sopra un numero molto maggiore di saggi, ed esprime il voto che le possibili future prelevazioni siano fatte tre o quattro volte in un medesimo punto del fondo marino ed alla distanza di qualche mese l'una dall'altra, per poter con ciò stabilire se per avventura il tempo non porti variazione nella composizione mineralogica dei fondi di mare.

(E. Tissi).

Chelussi I. — *Nuove contribuzioni alla psammografia dei litorali italiani. II – Sabbie del litorale da Molfetta a Taranto.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 3.°, pag. 725–738). — Roma.

Facendo seguito ad una precedente memoria nella quale l'autore descriveva la composizione mineralogica delle sabbie marine dell'Adriatico da Ravenna a Bari, egli espone nella presente nota i risultati delle ricerche eseguite per stabilire la composizione mineralogica delle sabbie marine da Molfetta a Taranto.

Descrive pertanto singolarmente i caratteri fisici, chimici e mineralogici delle sabbie raccolte in località prossime a Molfetta, Giovinazzo, S. Spirito, Bitonto, Bari, Torre Pelosa, Mola, Polignano, Monopoli, Ostuni, S. Vito, S. Cataldo di Lecce, Maglie di Lecce, Castro leccese, Tricase, S. Maria di Leuca, Gallipoli e Taranto, dallo studio delle quali trae le seguenti conclusioni:

1.°) Le sabbie marine da Ravenna a Silvi, sul litorale teramano, contengono elementi ch'egli chiamò *elementi padani*, e che possono provenire tanto dal Po quanto dai fiumi dell'Appennino che sfociano nell' Adriatico; forse in massima parte dal primo e in minima dai secondi.

2.°) Il pirosseno verde, elemento principalissimo delle sabbie da Silvi a Gallipoli nell'Ionio, la magnetite, il plagioclasio basico e talora il granato, provengono da un massiccio cristallino sommerso a non grande profondità nella parte meridionale del bacino Adriatico;

3.°) Le sabbie di S. Cataldo e di Maglie di Lecce meritano speciale considerazione per il loro quantitativo di pirosseno verde che ne costituisce la quasi totalità. I saggi di fondo, sebbene presi a poca distanza dalla spiaggia, sono notevoli perchè costituiti in totalità dall'augite verde e dal plagioclasio e quindi non differiscono dalle sabbie litorali già prese in esame.

(E. Tissi).

Chelussi I. — *Alcune sabbie marine del litorale ligure*. (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc. 1–2, pag. 243–258). — Roma.

Proseguendo lo studio delle sabbie dei litorali italiani, l'autore presenta in questa nota l'esame petrografico delle sabbie marine della Liguria, da Ventimiglia al golfo della Spezia.

I campioni esaminati furono presi a Ventimiglia, Ospedaletti, S. Remo, Arma di Taggia, Porto Maurizio, Oneglia, Diano Marina, Alassio, Albenga, Loano, Zinola, Savona, Albissola Marina, Celle ligure, Varazze, Voltri, Prà, Pegli, Sestri Ponente, Final Marina, Capo delle Mele, Vado, Genova, Pieve di Sori, Sestri Levante, Deiva, Levanto, Monterosso al mare, Isola Palmaria, Porto Venere, Spezia, S. Terenzio e Lerìci.

Lo studio delle sabbie del litorale ligure non porta, per ora, a conclusioni definitive; l'autore confida tuttavia di poter pervenire ad un risultato concreto quando avrà compiuto l'esame generale delle sabbie del litorale dell'Italia continentale, studiando quelle del Jonio da Metaponto a Reggio Calabria e quelle del Tirreno da Reggio Calabria a Napoli.

(E. Tissi).

Chelussi I. — *Studio petrografico di alcune sabbie marine del litorale ionico e di quello tirrenico da Reggio Calabria a Napoli*. (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc. 1–2, pag. 259–278). — Roma.

Giusta la riserva espressa nella precedente memoria l'autore, – a complemento dello studio petrografico delle sabbie marine dell'Italia peninsulare – presenta in questa nota l'esame petrografico di alcuni campioni di sabbie dell'Ionio da Taranto a Reggio Calabria nonchè di alcuni punti del Tirreno tra Reggio Calabria e Napoli.

Per il tratto da Napoli a Civitavecchia l'autore riassume brevemente la memoria di G. Uzielli « Sullo Zircone della Costa tirrena », nella quale sono prese in esame le sabbie di quel tratto del litorale tirrenico. Viene con ciò completato lo studio di tutte le sabbie continentali ad eccezione del piccolo tratto Civitavecchia-Monte Argentario, pel quale mancò all'autore la possibilità di procurarsi campioni.

Le sabbie furono prelevate a Chiatona, Metaponto, Corigliano Calabro, Fiumarella, Cotrone, Catanzaro marina, Reggio Calabria, Scilla, Bagnara, Nicotera, Pizzo, Nocera tirinese, Amantea, S. Lucido, Paola, Cetraro, Belvedere, Diamante, Praia, Sapri, Policastro, Pesto, Pontecagnano, Salerno, Cetara, Maiori, Castellamare di Stabia, Torre Annunziata, Ischia, Golfo di Napoli (tra Villa e Posillipo), Capo Miseno, Spiaggia presso Castel Volturno, Foce del Volturno, Tra il fosso Foligno e Nettuno, Spiaggia dal Porto di Nerone al Porto d'Anzio, Tor S. Lorenzo, Tor Vaianica, Palazzina Borghese, Palo, Fosso Sanguinario presso Torre Flavia, Torre di Macchia tonda presso Santa Severa, Foce del torrente Mignone a nord di Civitavecchia, Pian di Spile presso il torrente Marta a nord di Civitavecchia.

Gli studi eseguiti dall'autore sulle sabbie litorali d'Italia lo portano a stabilire i seguenti fatti:

1.°) Le sabbie del litorale adriatico da Porto Corsini (Ravenna) a Silvi, sulla costa abruzzese, sono preponderantemente formate, nella loro parte pesante, da elementi di Po, come glaucofani, staurolite, cianite, cloritoide, epidoto, ecc. Questi elementi provengono in gran parte dalle deiezioni del Po, portate verso sud-est dalla corrente che scende da Nord e lambisce la costa orientale d'Italia; in parte possono anche provenire dalle torbide dei fiumi del versante orientale dell'Appennino che traversano sedimenti elveziani e tortoniani ricchi dei ricordati elementi.

2.°) I prodotti delle torbide di Po e quelli degli altri fiumi che sfociano nell'Adriatico possono essere portati, sebbene in tenue misura, fino all'estremità della penisola Salentina, come lo proverebbe la composizione mineralogica di un saggio prelevato lungo la costa del Salento.

3.°) Da Silvi, sulla costa abruzzese, fino al Capo di S. Maria di Leuca gli elementi padani vanno facendosi sempre più rari fino a scomparire, e sono sostituiti da un minerale pirossenico (augite verde passante a diopside) da elementi magnetici e da plagiocasio.

L'accennata sostituzione, costante per tutto il versante dell'Adriatico meridionale, subisce qualche modificazione da Gallipoli a Taranto e da Metaponto a Reggio Calabria, poichè in alcuni punti di questo tratto costiero il minerale pirossenico diminuisce ed è sostituito da altri elementi tra cui l'andalusite.

Le sabbie più ricche di pirosseno verde, di magnetite e di ilmenite si trovano nel golfo di Manfredonia.

4.°) Le sabbie formate prevalentemente dal pirosseno verde e dai minerali magnetite ed ilmenite proseguono, quasi senza interruzione, da Scilla a Napoli. I campioni raccolti dall'Uzielli da Napoli a Civitavecchia contengono l'augite e molti anche la magnetite e l'ilmenite.

Ricchissime di augite e di minerali magnetici (magnetite ed ilmenite) sono anche le sabbie della costa toscana di Follonica, Torre Mozza, Albegna, Tombolo della Giannella.

Da Follonica risalendo il litorale fino a Ventimiglia va scomparendo quasi interamente il pirosseno e la magnetite, che sono invece sostituiti dal glaucofane, dalla staurolite, dal cloritoide e dalla cianite, che si possono dire elementi padani, benchè forse di origine diversa da quella delle sabbie dell'Adriatico settentrionale. Sostanzialmente si può affermare che a settentrione, tanto sul litorale adriatico quanto su quello ligure-toscano, predominano nelle sabbie minerali frequenti nelle Alpi occidentali, mentre che nei litorali meridionali, fatte poche eccezioni, predominano sabbie i cui elementi principali sono l'augite verde, la magnetite, l'ilmenite ed i plagiocasi basici. Il limite tra sabbie pirosseniche a sud e sabbie ad elementi alpini a nord può essere approssimativamente determinato da una linea un poco a sud del 43° parallelo.

5.°) Ammesso che le sabbie marine dell'Adriatico settentrionale, litorale occidentale, siano formate, nella loro parte pesante, dai detriti convogliati del Po e dai fiumi che sfociano all'Adriatico, ed ammesso che molte sabbie marine della costa ligure-toscana, da Ventimiglia al Monte Argentario, contengano minerali caratteristici come glaucofani, cianite, cloritoide, ecc., strappati ad un continente attualmente sommerso, resta ora a stabilire se il pirosseno verde, la magnetite e l'ilmenite delle sabbie dei litorali a sud del 43° parallelo provengano da roccie neovulcaniche o da roccie molto più antiche; quesito al quale l'autore dichiara di non potere, allo stato delle attuali cognizioni, dare una soddisfacente risposta.

6.°) In alcuni punti degli accennati litorali, come a Viareggio ed a Pizzo sul Tirreno, a Monopoli ed a Tortoreto sull' Adriatico, si trovano sabbie formate quasi esclusivamente da granato.

7.°) Le sabbie ricche di elementi ferriferi potrebbero dar luogo all'applicazione industriale delle medesime, cioè alla estrazione del ferro coi metodi di cernita magnetica, a condizione però che le sabbie stesse non siano titanifere; dai saggi effettuati non sembra però che l' ultima accennata circostanza si sia appalesata.

(E. TISSI).

CIMINO E. — *Lavorazione razionale delle solfare Virdilio e Mintinella.* (Volume di 152 pag. con 2 tav. fuori testo). — Palermo.

E' una particolareggiata descrizione delle fasi in cui si svolse la lavorazione di quelle importanti miniere e delle vicende che precedettero e susseguirono il memorabile crollamento della solfara Virdilio, verificatosi il 10 giugno 1886 e che costò la vita a circa 80 operai.

L'autore esordisce porgendo le opportune indicazioni sull' ubicazione della località che forma oggetto della memoria, sulla configurazione del giacimento solfifero, sulla costituzione geologica e sui caratteri stratrigrafici e litologici di quella formazione, descrivendo poscia i vari metodi proposti per il razionale e sicuro sfruttamento di quel ricco ma pericoloso ammasso solfifero e la definitiva adozione del metodo per *fette verticali con riempimenti metodici*, suggerito e messo in pratica dall'autore, metodo che corrispose sotto ogni rapporto.

Nell'esame delle cause che originarono il suaccennato crollamento e contemporaneo incendio delle anzidette miniere, l'autore ritiene non potersi ragionevolmente escludere, almeno come causa concomitante, quegli speciali fenomeni denominati « Bergschläge » o « Gebirgstösse » dagli ingegneri minerari tedeschi, fenomeni che sono stati ripetutamente osservati in varie regioni minerarie.

La monografia è corredata da due tavole comprendenti la pianta e varie sezioni della miniera.

(E. TISSI).

COLAMONICO C. — *Per la conoscenza dell'idrografia sotterranea in Puglia.* (Atti VII Congr. geogr. it. pag. 232-245). — Palermo.

La nota concerne le acque sotterranee in Puglia, la cui esistenza fu, secondo l'autore, constatata da numerose perforazioni che diedero incoraggianti risultati, ma che converrebbe continuare spingendo le trivellazioni a maggiore profondità onde portare un efficace e decisivo contributo a questo problema di vitale importanza per la sitibonda regione pugliese.

(E. TISSI).

COLOMBA L. — *Ricerche sui giacimenti di Brosso e di Traversella. — Parte prima. Osservazioni petrografiche sul massiccio dioritico di Valchiusella.* (Mem. della R. Acc. Sc. di Torino, S. II, Tomo LXIII, pag. 271-325 con 2 tav). — Torino.

L'autore dedica questa prima parte del suo lavoro allo studio del massiccio eruttivo, intorno al quale stanno i noti giacimenti minerali di Brosso e Traversella. Premessa una descrizione dei caratteri generali del massiccio, accompagnata da uno schizzo planimetrico, l'autore si diffonde nella descrizione petrografica delle rocce che lo costituiscono o lo accompagnano, distinguendo le rocce granulari dalle forme di contatto ed inclusi, e dalle rocce porfiriche.

Nelle rocce granulari s'incontrano i seguenti minerali: *ortosio, feldispati plagioclasici, biotite, clorite, orneblenda, diopside, bronzite, quarzo, magnetite, apatite e titanite,* oltre a piccole quantità di *zircone, pirite, ematite,* e come prodotti di alterazione *serpentino, talco, caolino, epidoto e clorite.* Il corpo principale della roccia è costituito da una diorite; come varietà subordinata compaiono la diorite quarzifera, e dioriti pirosseniche, micaceo-pirosseniche, bronzitiche, ed una diorite esclusivamente anfibolica (Pian del Gallo).

Delle rocce di contatto od inclusi sono descritti unicamente alcuni tipi, essendo uno studio più generale ed approfondito riservato alla seconda parte del lavoro. Le rocce porfiriche sono divise in due gruppi e cioè in apofisi del massiccio propriamente dette, legato alla diorite di questo, ed in porfirite in filoni, la cui diffusione va molto oltre il territorio considerato dall'autore.

(V. Novarese).

Craveri M. — *Comparazione tra la flora fossile e la flora vivente di Val Vigezzo nell'Ossola in relazione col mutato ambiente.* (Illustr. Ossolana, Anno III, N. 1-2, pag. 30-32 e N. 3-4 pag. 60-61). — Domodossola.

Dagli studi comparativi eseguiti risulta che varie specie vegetali studiate allo stato fossile nei giacimenti di Re e di Folsogno, più non si rinvengono tra la flora attuale della Valle Vigezzo, e l'auto e è d' avviso che la scomparsa di cui trattasi debba attribuirsi alla sparizione del lago che, durante ilperiodo glaciale, occupava tutto il bacino di S. Maria Maggiore nell' anzidetta Valle Lepontina.

Tale lago, in virtù della potente azione modificatrice che – per la loro cattiva conducibilità termica – esercitano le grandi masse d'acqua, induceva nella Val Vigezzo un clima relativamente mite, e quindi vegetazione abbondante e ricca di specie, mentre assai più sfavorevoli erano le condizioni climatiche nelle altri valli ossolane, occupate ancora dal ghiacciaio.

Ma dopo il definitivo ritiro dei ghiacciai essendosi stabilito un clima quasi uniforme in tutte le valli dell'Ossola, compresa la Val Vigezzo ove andava via via scomparendo il lago, ne venne per tal fatto, nel Postglaciale, un clima più mite nelle altre valli ed un clima più freddo in Val Vigezzo, nella qual ultima non poterono pertanto più svilupparsi certe specie di piante che invece vi prosperavano durante l'esistenza del lago.

(E. Tissi).

Craveri M. — *La raccolta paleontologica del Museo Mellerio-Rosmini di Domodossola.* (Opus. di 32 pag). — Domodossola.

L'autore ha determinati ed ordinati i fossili esistenti nel Museo Mellerio Rosmini di Domodossola, i quali giacevano dapprima confusamente abbandonati nei cassetti di quel Liceo, con scarse ed incomplete annotazioni.

Sono, in complesso, 739 specie fossili animali e vegetali.

Per ogni esemplare l'autore ha indicato, sempre quando gli fu possibile farlo, il genere, la specie, l'autore della determinazione, l'età, la località e talora qualche altra osservazione, riportando le stesse indicazioni in un apposito elenco.

(E. Tissi).

Craveri M. — *A proposito della ferrovia Domodossola-Valle Vigezzo-Locarno.* (Giorn. Geol. prat., Anno X, fasc. 1°, pag. 1–12). — Parma.

Premesse alcune considerazioni sul contributo scientifico apportato dalla geologia alla grandiosa opera del traforo del Sempione, l'autore si occupa in questa nota della ferrovia elettrica Vigezzina destinata ad unire, secondo il progetto dell'Ing. Marzoli, Domodossola a Locarno, con uno sviluppo di circa 50 km. di cui 24 su territorio italiano e 16 su quello svizzero.

Descritto il sistema idrografico ed orografico e delineati i caratteri geologici e morfologici di questa splendida Valle Lepontina, l'autore entra nei particolari concernenti il tracciato, l'esecuzione pratica, l'allacciamento degli amenissimi paeselli interni colla costruenda ferrovia, e quindi con Domodossola, Milano, Torino e Genova, accennando al costo complessivo della linea, alle modalità del suo esercizio, alle tariffe di trasporto dei viaggiatori e delle merci, e, per ultimo, ad alcune considerazioni relative al paventato deturpamento dell'armonia pittorica della valle in ordine alle costruzioni richieste dalla progettata opera e di altre ad esse concomitanti o conseguenti.

(E. Tissi).

Craveri M. — *Ancora sul* Palaeodictyon. (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc. 1–2, pag. 238–242). — Roma.

E' una risposta polemica ad alcune critiche mosse dal prof. Silvestri ad un precedente lavoro dell'autore sull'origine dei *Palaeodictyon* (1909).

(C. C.).

Crema C. — *Acque salienti della Liguria orientale e della Lunigiana.* (Boll. Com. geol. it., Vol. XLII, fasc. 4°, pag. 287–347, con 12 fig.). — Roma.

I depositi alluvionali che si trovano alla parte terminale delle valli della regione considerata formandovi delle zone pianeggianti più o meno estese, poco sollevate sul livello del mare ed in forte contrasto col resto del litorale d'ordinario a tipo nettamente rupestre, come è noto, sono assai potenti e sviluppati relativamente all'ampiezza dei bacini idrografici ed alla portata dei corsi d'acqua cui devono la loro origine; essi scendono inoltre molto al di sotto del livello marino.

Questi depositi costituiscono una massa in gran parte permeabile e perciò atta ad essere percossa da correnti subalvee, che si formano in generale a spese dei corsi d'acqua superficiali, ma alle quali portano eccezionalmente qualche contributo anche le infiltrazioni laterali. Queste masse permeabili confinano da un lato col mare che forma battente e dagli altri sono racchiuse in generale fra formazioni pochissimo permeabili; inoltre gli strati ghiaiosi e sabbiosi si alternano in esse con altri prevalentemente argillosi onde spesso si possono verificare le condizioni necessarie perchè le falde subalvee possano fornire, mediante trivellazioni, acque salienti.

La ricerca e lo sfruttamento di tali falde hanno incontrato grande e giustificato favore tantochè, mentre nel 1903 i pozzi trivellati vi erano quasi sconosciuti, ora già hanno raggiunto un numero rilevante. L'A. raccoglie e coordina le notizie relative ai saggi già eseguiti, affinchè esse possano servire di guida a nuovi tentativi, poichè la distribuzione dei terreni permeabili ed impermeabili ha luogo nelle alluvioni in esame senza alcuna legge determinabile a *priori*, cosicchè i fatti messi in luce da precedenti trivellazioni costituiscono il sussidio principale per stabilire l'opportunità o meno di tentarne delle nuove.

I sistemi di acqua salienti passati in rassegna sono dieci dei quali otto e cioè quelli delle valli del Bisagno, di Recco, di Rapallo, dell'Entella, del Petronio, di Magra, del piano del Carrione e del litorale Massese, appartengono al tipo detto *pendio artesiano*: le resistenze, incontrate dalla falda acquifero profonda nel suo movimento di deflusso a mare e che la costringono sotto la copertura impermeabile, sono essenzialmente due: 1.° l'attrito interno, 2.° la pressione esercitata dalla colonna d'acqua marina sotto la quale va a far capo: siccome l'acqua marina ha un peso specifico di 1,027, così può fare equilibrio ad una colonna di acqua dolce di maggior altezza.

La falda saliente degli Stagnoni (presso Spezia) è in parte alimentata dalle acque piovane, direttamente assorbite dalle alluvioni dell'alta valle Ferrarezza, ma in parte anche dalle acque che si adunano nelle quarziti formanti il solco originario della valle e permeabili in grande perchè più o meno fessurate; si ha quindi un sistema misto, riunente in sè i caratteri del pendio artesiano e quello del *bacino alimentato da diaclasi*.

Infine il sistema artesiano della Spezia (Sprugolotto, Sprugola, Cadimare) è ad afflusso naturale ed appartiene ad un'altro tipo, quello delle *acque artesiane in relazione a cavità lungo faglie o superficie di contatto*.

Le conclusioni pratiche, sono le seguenti:

a) lungo il litorale compreso fra le valli del Bisagno e del Frigido, quando le formazioni alluvionali raggiungono una certa importanza, la ricerca di acque sotterranee salienti può essere intrapresa quasi dovunque con buone speranze di successo; tuttavia le condizioni particolari di una determinata perforazione sono difficilmente prevedibili.

b) le maggiori probabilità di riuscita si hanno a breve distanza dal mare e presso la riva del corso d'acqua prossima ai più ripidi ed alti rilievi; inoltre, per determinare i punti migliori dove eseguire gli scandagli, conviene tener conto dei recenti spostamenti dei corsi d'acqua, essendo in generale più ricco il subalveo sottoposto ad un antico letto.

c) le trivellazioni devono arrestarsi appena raggiunti i terreni rocciosi entro i quali è scavato l'alveo originario del corso d'acqua.

d) l'acqua solo eccezionalmente è zampillante, ma il suo livello piezometrico si trova in generale a poca profondità dalla superficie, cosicchè agevolmente può essere sollevata e distribuita.

e) l'acqua è d'ordinario raccomandabile per l'alimentazione e solo per eccezione in qualche punto non è chimicamente o batteriologicamente potabile.

(C. C.).

Crinò S. — *Per uno studio geografico delle frane in Sicilia.* (Atti VII Congr. geogr. it., pag. 297-300). — Palermo.

La nota descrive tre frane periodiche o continue ubicate in provincia di Girgenti, il cui studio offre qualche importanza, anche scientifica, per i caratteri di avvicendamento che esse presentano.

(E. Tissi).

Crinò S. — *Il Lago di Rebuttone.* (Atti VII Congr. geogr. it., pag. 301-304, — Palermo.

Un piccolo lago in provincia di Palermo, stato già rilevato nel secolo XVIII ma che non figura sulle carte attuali, viene dall'autore fatto conoscere con questa nota.

(E. Tissi).

Cruciani A. — *Uno sguardo ai giacimenti metalliferi dei territori di Fiumedinisi e di Novara di Sicilia, in prov. di Messina ed alle loro condizioni di sfruttamento industriale.* (Rass. ind. solf., Anno XXIV, N. 2, pag. 4-10 e N. 3 pag. 1–6). — Caltanissetta.

In questa nota l'autore si occupa dei giacimenti metalliferi del territorio di Novara di Sicilia, riservandosi di parlare in un successivo articolo di quelli situati in territorio di Fiumedinisi.

Esposta la cronistoria delle lavorazioni eseguite in passato e riportate le notizie tramandate dalla tradizione e dagli scritti dell'abate Francesco Ferrara intorno alla natura di quei giacimenti ed alla supposta possibilità del loro industriale sfruttamento, l'autore, dopo qualche accenno alla costituzione geologica ed ai caratteri litologici di quelle formazioni, conclude coll'augurare che possano essere eseguiti gli occorrenti saggi preliminari onde trarre norma per la eventuale costituzione di un' azienda mineraria.

(E. Tissi).

Cuppari G. — *Commissione tecnica per lo studio delle condizioni presenti del Campanile di Pisa. — Sul regime idrografico sotterraneo e sulle attinenze con la stabilità del Campanile.* (Ann. Soc. Ing. e Arch. it. XXVII, pag. 354-360, con 2 tav. - Roma, e Giorn. geol. pr. Anno X, fasc. IV, pag. 179). — Parma.

Rileva l'autore che presso la base della celebre Torre pendente di Pisa scaturiscono delle polle che trascinano seco non piccole quantità di minutissima sabbia, polle che sono alimentate dalla superiore falda acquifera del sottosuolo, giusta quanto hanno confermato esperienze dirette di colorazione con l'uranina.

Le risultanze degli studi della Commissione appositamente istituita fanno senz' altro risalire all' accennata asportazione di sabbia l' inclinazione del Campanile e consigliano pertanto di abbassare il pelo della falda acquifera nelle immediate vicinanze del celebre Monumento.

(E. Tissi).

D'Achiardi G. — *Minerali dei marmi di Carrara.* (Atti soc. tosc. Proc. verb., Vol. XX, N. 4, pag. 54-58. — Pisa.

In questa nota l'autore descrive : *a) un minerale con aspetto nuovo per la località* e che è rappresentato da piccoli cristallini conici o prismatici, di color grigio metallico, a riflessi bronzino-verdastri, con vivace lucentezza, impiantati in campioni di marmo bianco proveniente da Lorano.

Dall'insieme dei pochi caratteri che fu possibile di determinare, l'autore ritiene che il minerale in parola, se non costituisce una specie nuova, debba riferirsi alla galena.

b) Cristallo di fluorina violacea. E' un piccolo cristallo di mm. $2 \times 2 \times 1$, ma molto regolare di fluorina violacea, impiantato su di un campione di marmo bianco, proveniente pure da Lorano. Presenta le faccette del cubo predominanti ed accompagnate da piccole faccette di $\{m\ n\ 0\}$ ed $\{m\ n\ n\}$.

Ciò a parziale modificazione di quanto era stato detto in precedenti note dall'autore sulla fluorina dei marmi di Carrara, ove facevasi notare come essa si presenti o in cristalletti del tutto incolori od in masserelle cristalline violacee impiantate sopra un marmo giallognolo impuro, senza forme cristalline ben definite.

c) *Baritina fibroso–raggiata.* In un recente campione di marmo carrarese, l'autore ha potuto constatare la baritina in cristalli aciculari riuniti in fascetto, ma gli aciculi osservati al microscopio si mostrano rettangolari. L'autore rileva essere singolare, per la baritina dei marmi, la struttura costantemente fibroso-raggiata, che non è frequente riscontrarsi nella specie.

Già fin dal 1906 l'autore determinava come baritina un minerale fibroso, aciculare, biancastro, che era stato per l'innanzi indicato come tremolite.

(E. TISSI).

D'ACHIARDI G. — *Antofillite di S. Piero in Campo* (*Elba*). (Proc. verb, della Soc. tosc., Vol. XXI, N. 4, pag. 48–52). — Pisa.

Fra gli spurghi ammonticchiati nella cava di magnesite di Grotta d'Oggi, presso S. Piero in Campo, l'autore rinvenne, nel Maggio 1912, un campione di roccia costituito da un minerale fibroso aciculare, di color rosso–salmone chiaro, con lucentezza serica.

Dagli eseguiti saggi analitici l'autore ha ottenuto la formula dell'antofillite (Mg, Fe) Si O_3, con parziale sostituzione di magnesio e ferro con piccole quantità di idrogeno, sodio e alluminio. Ricerche per nichelio, cromo e manganese dettero risultati negativi.

Il peso specifico risultò di 2.95; la durezza di 4,5 a 5.

Per i caratteri ottici il minerale di cui trattasi si avvicina più alla gedrite che all'antofillite, ma annettendo, più che ad ogni altra cosa, importanza alla composizione chimica e ritenendo i caratteri ottici variabili in questa specie, l'autore riferisce il minerale elbano all'antofillite.

(E. TISSI).

D'ACHIARDI G. — *Il minerale ferrostannifero di Campiglia marittima.* (Rass. min., Vol. XXXVII, N. 16, pag. 299). — Torino.

E' una lettera critica ad un articolo del prof. Stella sullo stesso argomento, nella quale il prof. D'Achiardi crede di poter con sicurezza affermare che, anche prima delle osservazioni del prof. Stella, nessuno abbia avuto mai l'idea che lo stagno di quel giacimento sia chimicamente legato agli altri componenti del minerale ferrugginoso.

(G. P.).

DAINELLI G. — *Carta della permeabilità delle roccie del bacino del Cellina.* (*Friuli*), (R. Mag. Acque, Uff. idrogr., pubblicaz. N. 37, con carta e sez. geolog.). — Venezia.

Premesse alcune indicazioni concernenti l'ubicazione del bacino del Cellina, ch'è il più occidentale fra quelli prealpini del Friuli, l'autore descrive i caratteri idrografici ed orografici e la costituzione geologica del bacino medesimo, e successivamente parla delle sue condizioni tectoniche, dei rapporti della idrografia e della orografia con le condizioni geologiche, della permeabilità delle roccie, e finalmente accenna ad alcune circostanze che si collegano alla varia permeabilità del bacino stesso.

Relativamente alla permeabilità l'autore stabilisce due gradazioni, cioè *permeabilità per imbibizione* e *permeabilità in grande,* e così nell'uno come nell'altro gruppo include rocce *poco permeabili e rocce molto permeabili.*

Tra le rocce poco permeabili del 1° gruppo (permeabilità per imbibizione) egli annovera la scaglia rossa, gli scisti eocenici e le arenarie mioceniche; – tra le rocce molto permeabili comprende le alluvioni terrazzate, i detriti d falda, i coni di deiezione, le alluvioni attuali.

Le rocce poco permeabili del 2° gruppo (permeabilità in grande) comprendono la dolomia marnosa, le dolomie ed i calcari dolomitici, i calcari mandorlati oolitici e selciferi; le rocce molto permeabili invece compreni dono i calcari ippuritici, i quali imprimono alla morfologia superficiale una fisonomia tipicamente carsica, con notevole sviluppo di grandi e numerose doline.

Le suaccennate distinzioni riguardano però soltanto la diversità di permeabilità secondo i vari caratteri litologici; ma a modificare la permeabilità relativa delle diverse roccie intervengono altri coefficienti. di cui il principale risiede nel vario rapporto tra l'inclinazione degli strati ed il rilievo orografico.

(E. TISSI).

DAINELLI G. — *Nota preliminare sopra i Gasteropodi eocenici del Friuli.* (Mem. Soc. tosc., Vol. XXVIII, pag. 38). — Pisa.

Sciogliendo la riserva espressa in una precedente memoria, nella quale pubblicava un elenco di Lamellibranchi eocenici del Friuli, l'autore espone in questa nota un elenco dei Gasteropodi dell'Eocene della medesima regione.

Sono 243 forme diverse di Gasteropodi che egli ha potuto riconoscere tra i fossili dell'Eocene friulano da lui studiati, tra cui 38 forme nuove, le quali ultime sono però soltanto sommariamente descritte.

(E. TISSI).

DAINELLI G. — *Nota preliminare sopra gli Echinidi eocenici del Friuli.* (Mem. Soc. tosc., Vol. XXVIII, pag. 91-100). — Pisa.

Dopo aver ricordato che degli Echinidi dell'Eocene friulano non si trova negli antichi autori alcun cenno o citazione, sia pure generica, mentre essi costituiscono il gruppo di fossili che fu per primo monograficamente studiato nel Friuli, l'autore, seguendo lo stesso metodo già adottato per i Gasteropodi, elenca ben 50 forme di Echinidi eocenici friulani, tra cui 8 forme nuove che egli ha potuto riconoscere ma che non sono ancora nominate.

(E. TISSI).

DAINELLI G. — *Nota preliminare sopra alcuni fossili dell'Eocene friulano.* (Proc. verb. Soc. tosc., Ad. 5 maggio 1912, e Riv. it. di Paleont., Anno XVIII, fasc. IV, pag. 107.). — Parma.

Continuando la esposizione delle determinazioni di fossili eocenici del Friuli, l'autore, seguendo lo stesso metodo da lui tenuto per l'illustrazione dei Gasteropodi e degli Echinidi eocenici della stessa regione friulana, raggruppa nella presente nota quelle relative ai Crinoidi, Chetopodi, Brachiopodi, Scafopodi e Cefalopodi da lui riconosciuti.

(E. TISSI).

DAL PIAZ G. — *Studi geotettonici sulle Alpi Orientali. – Regione fra il Brenta e i dintorni del Lago di Santa Croce.* (Mem. Ist. geol. R. Univ. di Padova, Vol. I; (1912) pag. 1-295, con 7 tav., 8 prof. e 22 fig.). — Padova.

Iniziato col modesto intento di raccogliere i materiali e le osservazioni necessarie ad una illustrazione geologica del Feltrino, questo lavoro venne successivamente esteso ad un' area molto più vasta, comprendente tutta la provincia di Treviso, una porzione delle provincie di Vicenza e Belluno e la parte Sud-orientale del Trentino, una estensione, cioè, di circa 4.000 kmq. comprendente il cuore delle Alpi Venete e che ha per confini una parte del corso del Brenta, la Valle del Grigno, la valle di Premiero, la Conca di Agordo con la limitrofa regione Zoldana, un tratto del Piave, i dintorni del lago di Santa Croce e la pianura Trivigiano-Vicentina.

Per ciò che concerne la ripartizione degli argomenti il lavoro è diviso in due parti distinte. La prima comprende la descrizione dei terreni e la seconda l'esame tettonico della regione; quest'ultima costituisce lo scopo essenziale del lavoro.

L'autore dissente dalla vecchia interpretazione tettonica che riteneva le Alpi Venete attraversate da una rete di fratture e di faglie, tra cui - nell'area da lui presa in esame – le principali sarebbero la faglia di Valsugana-Comelico, quella di Belluno, quella di Val Mareno, quella di Santa Croce e varie altre di minore importanza.

Egli invece crede che – eccezione fatta di piccoli salti affatto locali e di scarso significato tettonico – non esisterebbero vere e proprie faglie nel senso classico della parola, ma bensì un sistema di pieghe più o meno lunghe, sempre continue, per quanto complesse, rovesciate o stirate in conseguenza di subite tensioni.

(E. TISSI).

DAL PIAZ G. — *Sulla fauna batoniana del Monte Pastello nel Veronese.* (Mem. Ist. geol. R. Univ. di Padova, Vol. I, 1912, pag. 215–266). — Padova.

Molto disparate furono le opinioni dei vari cultori che si dedicarono allo studio della celebre fauna del Monte Pastello, nel Veronese e che tentarono di stabilire il livello cronologico a cui la medesima doveva riferirsi.

I signori Pellegrini e Pizzolari, che furono gli scopritori del giacimento fossilifero, ascrissero quella fauna alla Grande Oolite. Vari anni dopo, il D'Achiardi si mostrava invece propenso a ritenere quel deposito oxfordiano, e forse anche più recente, cioè riferibile alla base del Coralliano.

In seguito il giacimento fossilifero di Monte Pastello fu preso in esame, dal punto di vista paleontologico, dal Meneghini, e da quello stratigrafico dal Taramelli; il primo si limitò ad asserire che il suo studio veniva a confermare le conclusioni del D'Achiardi, mentre il Taramelli riportò la convinzione che il discusso deposito debba essere sincronizzato alla zona della *Posidonomya alpina* (Batoniano) o ad un livello di poco soprastante.

L'età della fauna di Monte Pastello rimase quindi per vari anni controversa; ma l'autore, ripreso in esame l'interessante argomento, potè, in base a nuovi fossili personalmente raccolti ed in seguito ad un nuovo studio delle condizioni di giacitura, constatare e riconfermare in modo definitivo l'età batoniana della fauna di Monte Pastello, e quindi l'esistenza della Grande Oolite anche nel versante meridionale delle Alpi, malgrado il contrario avviso del Vacek che l'ha costantemente negata.

La località fossilifera si trova sulla sinistra del sentiero che dal caseggiato di Verago scende pel burrone di Resentera, nella sottostante valle del Progno. Il principale livello fossilifero è costituito da una dolomia farinosa, friabile, prevalentemente di colore giallo chiaro, ma bene spesso venata ed iridata di rosso, di roseo e di giallo più o meno intensi. In questa dolomia è tale la dovizia e la perfetta conservazione degli avanzi da far ricordare le condizioni di giacitura dai depositi pliocenici a sabbie gialle.

Trentasei sono le forme descritte ed in gran parte figurate in questa memoria.

(E. TISSI).

Dal Piaz G. — *Geologia dell' Antelao* (Boll. Com. geol. it., Vol. XLII, fasc. 3°, pag. 201–212, con 1 tav. e 2 fig.). — Roma.

Premessi alcuni cenni sulla maestosa imponenza del Monte Antelao, comunemente detto *il re delle dolomiti*, e sull'apparente semplicità delle sue linee tettoniche, l'autore ricorda gli studiosi che si sono in precedenza occupati della struttura geologica di questo gigante delle Alpi bellunesi, tra i quali vanno particolarmente annoverati il Catullo, il Loretz, lHoernes, il Mojsisovics, il Taramelli, l'Harada, il Bhöhm, il Mariani.

Secondo il Loretz e l'Hoernes, l'area compresa tra il Boite ed il Piave sarebbe attraversata da due linee di frattura (linea della Valsugana e linea dell'Antelao), per effetto delle quali la regione montuosa risulterebbe divisa in tre zone tettoniche (*schollen*) disposte a gradinata degradante verso sud, in pieno accordo ai concetti generali sulla struttura della conca adriatica esposti dal Suess.

La prima di quelle fratture, detta di Valsugana per le sue lontane origini nella Valle del Brenta, attraverserebbe il Boite sotto il passo di Venas, e percorrendo il ripiano fra Valle e Tai raggiungerebbe Calalzo per risalire poi buon tratto del Piave verso il Comelico.

La seconda frattura, detta linea dell'Antelao, sarebbe meno intensa della prima, e – sempre secondo gli accennati autori – avrebbe origine alla confluenza del Molinà col Piave.

Il decorso di questa seconda frattura coinciderebbe con la Valle di Otten, lungo la quale si renderebbe prevalente lo spostamento verticale con rigetto. Il fenomeno avrebbe particolare intensità ed evidenza alla ForcellaPiccola dove, secondo il Loretz, gli strati del Dachstein dell'Antelao andrebbero a battere contro le dolomie cassiane dello Scotter.

L'Antelao sarebbe per tal modo un monte tettonicamente isolato e disgiunto dal massiccio del Sorapis.

Secondo il Mojsisovics, cotesta frattura non si limita alla regione dell'Antelao–Sorapis, ma procede alquanto verso ovest, e tenendosi a nord del Pelmo passerebbe per Selva bellunese, Caprile e Rocca Pietore.

Gli studi del Taramelli conducono, per quanto concerne la tettonica dell'area esaminata, a risultanze analoghe a quelle a cui giunsero i geologi austriaci, giacchè anch' egli ammette l'esistenza della grande frattura di Valsugana (detta anche di Belluno–Comelico) e di altre minori interessanti la massa del Monte Antelao. Ma per ciò che concerne la descrizione dei terreni, spetta al Taramelli il merito di aver meglio interpretata l'età dei diversi livelli dolomitici delle regioni più elevate e di aver riconosciuto la presenza e l'estensione dei calcari liasici alla Forcella Piccola e nel versante settentrionale dell'Antelao, comunemente riferiti invece al Trias superiore.

Gli studi dell'autore conducono invece a concezioni diverse. A parte l'erroneo riferimento della dolomia dello Scotter, che pei fossili che contiene non risulta cassiana, egli dice che i prenominati studiosi non diedero sufficiente importanza alla presenza e all'andamento dei magnifici contorcimenti che gli strati liasici dell'Antelao presentano nel Monte Bala, poco al di sopra della stessa Forcella.

Alla Forcella Piccola non vi ha quindi una faglia nel verso senso della parola, ma bensì un semplice fenomeno di piega accompagnato da lieve rovesciamento ed assottigliamento della gamba mediana.

Esclusa pertanto l'esistenza di una faglia alla Forcella Piccola – dove, secondo i geologi austriaci, il fenomeno di rigetto aveva la sua maggiore manifestazione – vengono a mancare le migliori argomentazioni a sostegno della frattura dell'Antelao.

Infatti la concordanza stratigrafica esistente tra le formazioni dei due fianchi della Valle di Otten è così perfetta, che si rispecchia altresì sulla distribuzione e sull'andamento delle vallecole secondarie, com'è logico avvenga nelle valli d'erosione non percorse da linee di faglia.

(E. Tissi).

Dal Piaz G. — *Sull'esistenza del Pliocene marino nel Veneto.* (Atti Soc. Ven. Trent–Istr., S. 3ª, Anno V, fasc. 1–2, pag. 212–215). — Padova.

La presenza del Pliocene marino nel Veneto era stata dall'autore segnalata e descritta anche in un suo precedente lavoro, ma nuovi elementi raccolti in seguito confermano le anteriori constatazioni porgendogli così occasione di ritornare sull'argomento.

Indubbie prove dell'esistenza del Pliocene marino nella regione veneta furono dall'autore raccolte presso Cornuda, nel Trevigiano, e precisamente in una cava di argilla situata a N–O del detto paese, a mezzo chilometro di distanza dal medesimo.

Descritta la serie stratigrafico-litologica del giacimento e gli avanzi fossili rinvenutivi, l'autore fa notare che tanto nei riguardi della flora quanto in quelli della fauna, quella serie mostra l'identica associazione di elementi riscontrata nei ben noti lembi pliocenici di S. Colombano, di Faido e di Folla d'Induno, in Lombardia, come anche nel celebre bacino piemontese.

Soggiunge anzi l'autore che le affinità concernenti la successione stratigrafica e la natura litologica dei sedimenti sono così perfette che non sarebbe possibile, dal semplice esame dei materiali, distinguere quelli provenienti dal giacimento di Cornuda da quelli pliocenici del Piemonte e della Lombardia.

Osserva inoltre l'autore che anche in tempi successivi al Pliocene il movimento di dislocazione orogenetica non solo non si arrestò nelle estreme colline meridionali venete, ma continuò con la stessa intensità manifestatasi nelle vicine regioni alpine ed appenniche, locchè può dar ragione di parecchi fatti concernenti la morfologia e l'idrografia Veneta, fatti che non possono trovare spiegazione se non ammettendo un sollevamento prealpino affatto recente e che, con ogni probabilità, persiste tuttora.

E' quindi logico ammettere – soggiunge l'autore – che l'intera regione veneta sia andata soggetta ad un contemporaneo movimento di ascesa da un lato, dove agivano le maggiori azioni erosive, e di sprofondamento dal lato opposto, ossia verso il mare, dove veniva formandosi un sovraccarico di massa, ciò che starebbe in perfetto accordo coi concetti fondamentali della teoria isostatica.

(E. Tissi).

De Angelis d'Ossat G. — *Le acque dei calcari* (*Le sorgenti di Caposele*). (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 3.°, pag. 479–492 con 1 tav.). — Roma.

L'autore ha istituito delle esperienze per determinare il potere di solubilità naturale sui calcari delle acque attraversanti terreni agrari in genere e boschivi in ispecie, in confronto con la solubilità della semplice acqua piovana, e dagli effettuati esperimenti ha potuto dedurre le seguenti conclusioni:

a) che la solubilità dell'acqua piovana aumenta dopo aver attraversato la terra di bosco, sino a poter divenire oltre 5 *volte* maggiore, motivo per cui aumenterà proporzionalmente l'energia con cui l'acqua di infiltrazione allarga ed approfondisce le vie sotterranee della rete idrografica, la quale di conseguenza tenderà vieppiù ad abbassare;

b) che l'acqua piovana o distillata dopo avere attraversato per un certo tempo un sottile strato di terra di bosco, pur non acida e ricca in calcare, acquista una maggiore solubilità, che va aumentando coll'aumentare della quantità di acqua di bosco e colla durata del tempo, sino al limite di un mese;

c) che la durezza di un'acqua è indice d'impurità, aumentando tale impurità coll'aumentare della durezza;

d) che nei riguardi dell'igiene conviene che le acque piovane attraversino uno strato vegetale il più tenue possibile e con la maggior possibile velocità, specialmente quando le rocce sottostanti siano calcaree e facilmente attraversabili, e che per una sorgente proveniente da tali rocce è preferibile che il bacino di raccoglimento sia nudo. Nel caso poi di rimboschimento questo non dovrebbe eseguirsi nè presso l'uscita a giorno della sorgiva, nè nelle zone in cui le pluviali possono facilmente raggiungere le vie profonde, poichè diversamente operando si altererà la composizione chimica dell'acqua.

Applicando i suesposti principi alle sorgenti del Sele, che dovranno alimentare il grandioso acquedotto pugliese, l'autore viene alle seguenti considerazioni:

1.°) che l'avere esteso ed il voler ancora più estendere la copertura boscosa nel bacino delle sorgenti porterà come necessaria conseguenza un cambiamento nella composizione chimica delle acque ed un aumento del relativo grado idrotimetrico;

2.°) che le acque, dopo avere filtrato attraverso la terra di bosco, acquistano una maggiore attitudine a disciogliere i calcari, abbreviando così il ciclo evolutivo carsico e determinando un finale abbassamento della rete idrografica sotterranea e quindi un precoce spostamento in basso degli affioramenti idrici;

3.°) che l'acqua scioglie più facilmente il calcare in presenza di sostanze scistose e piritose.

Dalle suesposte considerazioni l'autore è tratto a ritenere che il rimboschimento eseguito allo sfioramento delle sorgive del Sele può portare ad un tempo un danno igienico ed uno idrologico non meno notevole.

(E. Tissi).

De Angelis D'Ossat G. — *Giacimento ferro-manganesifero presso S. Pietro (Fabro, Umbria).* (Rass. min., Vol. XXXVI, N. 17, pag. 325-326). — Torino.

Presso S. Pietro, in Comune di Fabro (Umbria), in una disturbata formazione costituita da scisti argillosi varicolori e calcari marnosi rossi, sono intercalati strati e lenti, più o meno silicei, impregnati di ferro (12,46%) e di manganese (5,98%), i quali per le favorevoli condizioni di ubicazione meriterebbero, secondo l'autore, di essere studiati dal punto di vista estrattivo.

(E. Tissi).

De Fiore O. — *Il periodo di riposo dell'Etna* (1893-1907). (Rend. e Mem. R. Acc. Zelanti di Acireale, S. 3.ª, Vol. VI, pag. 57-128). — Acireale.

La nota ha per oggetto la ricerca delle leggi che definiscono all'Etna i periodi di riposo intercedenti fra due eruzioni, non che l'esatta determinazione della loro durata.

A tali ricerche ha fornito occasione la straordinaria lunghezza del periodo di quiete decorsa fra l'eruzione del 1892 e quella del 1908 e la grande quantità di dati che fu possibile raccogliere durante l'accennato periodo.

L'autore porge una particolareggiata descrizione dei fenomeni eruttivi e sismici verificatisi nella regione Etnea dal 1893 al 1907, ricerca le relazioni intercorrenti fra i medesimi e compendia, anno per anno, in apposito quadro gli elementi relativi alle manifestazioni sismiche, cioè *qualità, direzione e grado* delle scosse, *data e località* delle relative segnalazioni.

Raccoglie quindi in riassunto le conclusioni generali dello studio, conclusioni a cui è consentito di giungere dall'esame dei fatti appalesatisi nello anzidetto periodo di riposo, osservando tuttavia che molte questioni rimangono nonostante insolute o mal note, e che tali rimarranno fino a che non sia possibile estendere notevolmente la cerchia delle osservazioni e basare gli studii sopra un più lungo periodo di tempo e sopra un maggior numero di eruzioni.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Laghi esistenti e scomparsi nell'Appennino Toscano.* (Club alp. it., Vol. XXXI, N. 7, pag. 215-216). — Torino.

Premessi alcuni cenni sulla spianata detta della *Ciliegetta* (a circa un chilometro da Capo d'Arno, ove nel 1838 furono rinvenute statuine, monete, ecc.) e che rappresenta il fondo di un lago, nelle cui acque si bagnarono, probabilmente a scopo terapeutico, gli antichi, l'autore fa menzione di alcuni altri laghetti dell'Appennino Toscano, originati tutti da frane staccatesi dai fianchi argillosi e marnosi delle valli e che soffermatesi sul fondo di queste, ostacolarono il libero corso delle acque obbligandole di ristagnare a monte ed originando per tal modo laghetti più o meno estesi e profondi, la massima parte dei quali in seguito scomparve sia per la progressiva erosione dell'emissario, che incise la briglia caotica, sia per le colmate prodottevi dalle acque di torbida.

L'autore descrive così il lago detto *Gorga nera,* generato da una frana staccatasi il 15 Maggio 1335 dalla montagna della Falterona e che sbarrò il corso d'acqua detto fosso di S. Godenzo; quello originatosi nel 1898 per una *smotta* staccatasi dal fianco destro della valle dell'Argomenna (Pieve), che lentamente scese a sbarrare il corso del fiume; quello denominato *Lago di Prato ai Galli* o anche *Lago Virginia*, originato da una frana staccatasi nella notte dal 7 all'8 maggio 1898 dal Monte Vadiglione, presso la confluenza del Gravina con l'Arno.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Resti di un laghetto carsico nella valle di Polcanto.* (M. Senario – Firenze). (Mondo sott., Anno VIII, N. 2, pag. 47). — Udine.

Rileva l'autore che sul fondo della valle di Polcanto, lungo la strada che dalla valle del Mugnone conduce in Mugello, si scorge una zona spianata erbosa, un po' acquitrinosa, la quale rappresenta il fondo alluvionato di un piccolo laghetto carsico, attualmente scomparso sia per l'alluvionamento del fondo vallico sia per l'erosione della barra rocciosa che lo conteneva.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *I bacini chiusi delle Alpi Svizzere.* (Riv. geogr. it., Anno XIX, fasc. V, pag. 384–386). — Firenze.

Riferisce l'autore che ad opera di M. Lugeon ed E. Jeremine è stata di recente compiuta una statistica dei bacini chiusi delle Alpi Svizzere, che vennero delimitati e misurati risultandone un catalogo descrittivo dei singoli bacini per ognuno dei quali è indicata l'area, i limiti, la natura dello sbarramento, le altezze di alcuni punti caratteristici, le condizioni geologiche e in fine il tipo dei bacini e la genesi dei medesimi.

I bacini chiusi delle Prealpi Svizzere occupano una superficie complessiva di 64 kmq., dei quali 48 appartengono alla zona mediana delle Prealpi. In tutta la zona prealpina il fenomeno dell'assorbimento delle acque si effettua di preferenza nelle rocce cretacee (Neocomiano).

Nelle alte Alpi calcaree, dalla Savoia al Reno, il Lugeon ha distinto 126 bacini, occupanti l'area complessiva di 333 kmq., comprendenti, in grandissima parte, terreni a scolo carsico.

Nelle Alpi Pennine, Lepontine e Retiche i bacini chiusi sono 48, occupanti 48 kmq.; 27 di questi, dell' estensione di 32 kmq., sono sbarrati da roccie in posto, e gli altri da morene e detriti.

La scarsità di conche chiuse in questa vasta zona delle Alpi è spiegata dall'enorme estensione dei terreni cristallini.

In tutte le Alpi Svizzere i bacini chiusi sono 258 e rappresentano 445 kmq. di superficie a scolo sotterraneo.

Le depressioni si trovano di regola sulle alture. Nelle Prealpi sono poco addensate ma frequenti; nelle Alte Alpi calcaree sono raggruppate in serie ma in località separate, e nelle Alpi cristalline si mostrano solo sporadicamente.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *La grotta di Viganti (Prealpi Giulie).* (Mond. sott., Anno VIII, N. 3, pag. 54–59, con 1 fig.). — Udine.

La Grotta di Viganti, localmente conosciuta col nome di *Olobigneza*, giace in località denominata Loch, in fondo alla Val Ta-pot-cletia, al piede della balza su cui si aderge il paese di Viganti. E' una delle più interessanti tra le grotte friulane, così per la morfologia come per il regime idrografico cui è soggetta. La sua complessiva lunghezza è di m. 382; la lunghezza del Canale principale è di m. 170. Nel primo tratto, vicino alla bocca, ha sezione rettangolare di m. 10×7. – E' totalmente scavata nei calcari compatti del Cretaceo superiore, diretti da nord-est a sud-ovest ed inclinati di circa 20° a nord-est.

Nel suolo della grotta si osservano numerose marmitte dei giganti, in alcune delle quali vennero trovati resti fossili di orsi e di altri animali.

La nota è illustrata dalla planimetria e da varie sezioni della grotta nel rapporto grafico di 1:1500.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Resti di mammiferi rinvenuti nella Grotta di Viganti (Friuli).* (Mond. sott., Anno VIII, N. 4, pag. 81–92). — Udine.

A complemento della precedente nota l'autore descrive i resti fossili rinvenuti in una recente esplorazione della grotta di Viganti, ove si ruiscì a disotterrare un discreto numero di esemplari offrenti un certo interesse. I resti fossili sepolti nel terriccio di riempimento di una marmitta dei giganti erano stati evidentemente fluitati e rimaneggiati dalle acque e presentano diversi gradi di fossilizzazione. Essi non offrono sicuri elementi per giudicare della loro età; però dal modo secondo cui le ossa si trovano rimescolate l'autore crede che tutte provenissero da un unico deposito originario caratterizzato dalla presenza dell'*Ursus spelaeus*.

Con i nuovi reperti della grotta di Viganti la fauna fossile delle grotte friulane che, secondo il recente elenco del Fabiani, contava 19 forme, viene ad arricchirsi di tre nuove specie, cioè del *Canis vulpes*, del *Gulu luscus* e dell'*Arvicola* sp. – Importante tra queste il *Gulu luscus*, trattandosi di un animale di clima freddo di foresta, che porge per sè stesso un dato sicuro per la storia climatologica della regione friulana. Non prive d'interesse sono poi le serie di denti di orso testè rinvenutevi, in base alle quali l'autore è tratto a supporre che la razza piccola dell'orso delle caverne non possa tenersi distinta come varietà, ma debba invece considerarsi una semplice variazione o forma.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *La grotta Pre-oreah.* (Mondo sott., Anno VIII, N. 1, pag. 6-14). — Udine.

Questa grotta, nota da lungo tempo ai paesani ma scientificamente conosciuta solo dal 1903, s'apre sulla destra del Cornappo, nella massa centrale dell'elissoide del Bernadia, e precisamente nei calcari a camacee inferiori (Giura e Creta inferiore), alla quota di 293 metri sul mare e ad una decina di metri dal letto del torrente. Il suo complessivo sviluppo è di 306 metri; lo sviluppo del canale principale è di m. 280.

La bocca della caverna, ben visibile dalla strada che da Torlano conduce a Monteaperto, è ampia, misurando 4 m. di altezza e 5-6 metri di larghezza. Ad un centinaio di metri dall'esterno s'incontra una prima grande sala, foggiata in alto a cupola, con calotta alta circa 20 metri dal suolo. – Una seconda grande sala si trova a circa 250 metri dall'imbocco. Il rimanente della caverna è un corridoio liscio col suolo ricoperto di materiali svariati, tra cui, degni di nota, alcuni tronchi fluitati, la cui presenza, unitamente ad altri fatti, serve a dimostrare la comunicazione di questa grotta con quella di Viganti, anzidescritta, dalla quale dista circa 500 metri.

La Pre-oreah è, secondo l'autore, una grotta di sbocco intermittente di un canale sotterraneo.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Fenomeni carsici nei conglomerati preglaciali della Valle del Tagliamento.* (Mondo sott., Anno VIII, N. 3, pag. 66). – Udine.

Nell'aprile 1912 l'autore visitò alcuni aggruppamenti di doline sul terrazzo conglomeratico soprastante al Molino Tomai, fra il Tagliamento ed il Ciarsò di Raveo, nonchè la grotticella della Madonna del Ponte.

Le doline, del tipo a piatto o ad imbuto, hanno dimensioni variabili da 1 a 40 metri e sono profonde da 1 a 8 metri; la grotticella è una piccola cavità di 6-7 metri di rientranza.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Fenomeni carsici nei gessi dei dintorni di Gesso.* (*Marche*). (Mond. sott., Anno VIII, N. 3, pag. 65-66). — Udine.

L'autore dà notizia di alcuni fenomeni carsici nei gessi dei dintorni della borgata di Gesso, sul confine orientale della Repubblica di S. Marino, e precisamente di tre doline dette localmente *budri*; di alcuni solchi ricordanti i *Karren* dei calcari, osservati nei pendii rocciosi del Monte del Gesso, e di una grotta esistente sulla destra del rio che scende da Monte Ghelfo, grotta che l'autore non ha potuto esplorare.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Osservazioni sui ghiacciai delle valli di Salarno e Adamè.* (*Valcamonica*). (Club alp. it., Vol. XXXI, N. 3, pag. 74–76). — Torino.

L'autore descrive i ghiacciai delle Valli di Salarno e di Adamè, nel Gruppo dell'Adamello, come pure i ghiacciaietti situati nei circhi laterali delle Valli medesime.

Stante l'imprecisione delle carte topografiche in ciò che attiensi alla rappresentazione dei ghiacciai e delle loro fronti, l'autore ha dovuto riparare, almeno in parte, con rilievi spicciativi alla bussola, all'imperfezione della rappresentazione topografica disponendo in seguito alcuni segni per lo studio delle oscillazioni dei ghiacciai.

L'autore ha potuto constatare che nelle suddette valli le fronti dei ghiacciai sono in ritiro.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Appunti sui fenomeni carsici nei gessi di M. Mauro* (*Casola Valsenio*). (Riv. geogr. it., Anno XIX, fasc. 3°-4.°, pag. 319-326). — Firenze.

La nota concerne i fenomeni di tipo carsico che si mostrano nella zona conosciuta sotto il nome di Vena del Gesso fra le argille mioceniche e quelle plioceniche dell'Appennino bolognese, ed in particolar modo quelli, finora poco conosciuti, della regione compresa fra il Sintria ed il Senio.

Un primo gruppo di fenomeni notevoli si manifesta a nord della chiesetta di S. Mauro; ivi si vede una serie di valli a dolina allineate da nord a sud lungo il pendio del monte e disposte a gradinate. Le valli a dolina fanno parte di un vallone chiuso, scavato nel gesso, nelle cui pareti si aprono alcune grotticelle, tra cui l'autore specialmente annovera quella presso C. Pedriolo.

Piuttosto diffusamente l'autore descrive poscia l'inghiottitoio detto del *Re– d–s'–terra* (Rio di sotto terra) e la grotta del *Re Tiberio*, scavata nello spessore di uno o più strati di gesso.

E' questa una grotta di sbocco, attualmente inattiva, nota da lungo tempo come una importante stazione neolitica e che paletnologicamente formò oggetto di alcuni studî.

L'autore rileva che alla fine del Quaternario questa grotta doveva trovarsi in condizioni simili alle attuali.

L'uomo neolitico vi ha lasciato copiose traccie della sua presenza nel terriccio e negli incavi conformati a sedili e a nicchie scavati nella roccia presso l'apertura.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Fenomeni carsici delle Prealpi Bellunesi e Carniche.* (Mondo sott., Anno VIII, N. 4, pag. 97). — Udine.

Le sorgenti carsiche perenni dette *Brent del Meschio e Follina* e quelle intermittenti dette *Piovisini* furono dall'autore osservate nel versante meridionale delle prealpi Bellunesi.

Alcune voragini di piccole dimensioni dette *bislongole* furono dallo stesso autore osservate e rilevate nella regione Barberie; altrettanto dicasi di alcune piccole voragini del Cansiglio, del torrente *Caldieron* presso Vittorio (torrente a marmitte con un ponte naturale) e della così detta *Busa de la Bislonga*, che è una grotta lunga circa 250 metri, aperta nella scaglia rossa nei pressi di Pederobba e pecorsa da un ruscelletto.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Alcune vecchie indicazioni relative a grotte nel Bolognese.* (Mondo sott., Anno VIII, N. 2, pag. 37–40). — Udine.

In un volume dell'abate Gioan-Ignazio Molina, pubblicato a Bologna nel 1821, l'autore trovò menzione di alcune grotte del Bolognese, tra cui la grotta di Brento o Monte Donico, più comunemente conosciuta col nome di Tana delle Fate, della quale parla anche il Calindri e che, più recentemente, venne esplorata e descritta dal Trebbi.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Fenomeni carsici della Majella* (Mondo sott., Anno VIII, N. 4, pag 97). — Udine.

Interessanti fenomeni carsici, tra cui alcune conche e doline, nonchè le due grotte denominate del Cavallone e del Bove, furono dall'autore osservate nel calcare eocenico della Majella.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *La grotta azzurra di Busi.* (Mondo sott., Anno VIII, N. 2, pag. 46). — Udine.

L'autore dà notizia di una grotta esistente sulla costa dell'isola di Busi in Dalmazia, nella quale si ripete il fenomeno della grotta azzurra di Capri.

L'interno della grotta in parola non essendo direttamente illuminato dalla luce solare ed i raggi luminosi pervenendovi attraverso una finestra subacquea, ne consegue che i raggi rossi e gialli dello spettro rimangono assorbiti dall'acqua e nell'interno della grotta arrivano soltanto i raggi azzurri.

(E. Tissi).

De Gasperi G. B. — *Alcune conche sorgentifere nella bassa pianura friulana.* (Estr. dalla Riv. geogr. it., XIX, 1, opus. di 7 pag.), — Firenze.

Nella bassa pianura Friulana, sulla destra del Tagliamento, tra S. Vito ed Azzano Decimo, l'autore ha osservato delle pozze o bacini sorgentiferi, designati localmente col nome di laghi, i quali, per vari caratteri, si possono ravvicinare alle *olle* descritte dal Lorenzi e che frequentemente si rinvengono presso la zona delle risorgive o fontanili.

I bacini o laghetti di cui trattasi hanno forma grossolanamente quadrangolare, circolare od ovale, con lato o diametro di una cinquantina di metri e con profondità aggirantesi sui 10 metri, ed hanno acqua perenne perchè situati ad un livello più basso delle risorgive.

(E. Tissi).

Del Campana D. — *Resti di Ofidio* (Zamenis viridiflavus Lacèp.) *nel Quaternario di Monte Tignoso* (Livorno) (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 3°, pag. 838–842, con 1 tav.). — Roma.

I resti che formano oggetto della presente memoria furono rinvenuti nella breccia ossifera quaternaria di Monte Tignoso. Si tratta di due serie di vertebre le quali, secondo ogni probabilità, devono essere appartenute al medesimo esemplare.

Le serie più grande consiste in otto vertebre che dovevano, secondo l'autore, far parte della sezione mediana della colonna verterbrale; la serie più piccola è rappresentata da cinque vertebre che dovevano trovarsi più verso la coda.

Dalle effettuate indagini l'autore deduce che gli avanzi stessi appartengano allo *Zamenis viridiflavus* Lacép, quantunque di dimensioni alquanto maggiori dei termini di confronto viventi.

(E. Tissi).

De Lorenzo G. — *Sull'età degli scisti cristallini della valle del Sinni* (*Basilicata*). (R. Acc. Napoli, S. 3, Vol. XVIII, fasc. 5° e 6°, pag. 197–200). — Napoli.

Gli scisti cristallini della valle del Sinni, in Basilicata, che per la loro composizione e struttura rassomigliano agli scisti cristallini pretriassici della Calabria, appartengono, secondo l'autore, al Flysch eocenico ed eocenici furono pure ritenuti dal Sacco.

Il Viola li ritenne invece antetriassici e una tale interpretazione fu, senza critica, accettata dal Suess.

Anche il Pilla li ritenne dapprima arcaici, o almeno antetriassici, ma avendo in seguito osservato che i medesimi *passano insensibilmente al terreno di grès, di marne e di argille di cui è quasi esclusivamente costituito il Flysch eocenico dell'Appennino meridionale*, ed avendo altresì rimarcato che l'insieme di questo terreno scistoso cristallino–arenaceo argilloso anzichè fare da base alle montagne secondarie, come avrebbe dovuto se fosse stato antico, *si appoggiava alle montagne calcaree ed elevavasi sui loro fianchi raddrizzandosi fino alla posizione verticale*, ne dedusse che il terreno scistoso cristallino, da lui prima creduto antico, altro non sia che il terreno argilloso–arenaceo appenninico, alterato e modificato al punto da mentire le caratteristiche di un terreno scistoso cristallino primitivo.

(E. Tissi).

Del Prato A. — *Mammiferi fossili di Belvedere di Bargone* (*prov. di Parma*) (Riv. it. di paleont., Anno XVIII, fasc. 1°., pag. 18–36, con 1 tav.). — Parma.

Premesse alcune considerazioni sulla diversa importanza paleontologica, specialmente in fatto di Mammiferi fossili, esistente tra le due finitime provincie di Parma e di Piacenza, pur così affini dal lato geologico, l'autore descrive ed illustra gli avanzi scheletrici di mammiferi rinvenuti, nell'aprile 1911, in una cava aperta nelle sabbie gialle del colle di Belvedere di Bargone, a pochi metri dalla strada che scende a Borgo S. Donnino.

I resti fossili di cui trattasi sono riferibili ai generi *Hippopotamus, Bison* e *Bos*. Al genere *Hippopotamus* spettano due rami del mascellare inferiore dello stesso individuo, con undici denti relativi, una rotula dell'arto destro e una costola; al genere *Bison* sono riferibili quattro ossa del corpo, il metacarpo, un calcaneo, l'omero, radio–cubito; al genere *Bos* un radio sinistro assai incompleto.

Tenuto conto delle scoperte fattevi in precedenza è lecito dedurre che nell'accennato punto di Belvedere di Bargone si trova il solito complesso di mammiferi fossili riconosciuto in molte altre località riferibili al Terziario superiore e al Quaternario.

(E. Tissi).

Dervieux E. — *Geo–paleontologia di un lembo della città di Torino*. (Atti Pont. Acc. Nuovi Lincei, Anno LXV (1911–1912), Sess. 7 del 16 giugno 1912, pag. 161–170). — Roma.

La nota contiene la descrizione geo–litologica e stratigrafica di una interessante zona del sottosuolo torinese, zona compresa entro la circoscrizione della nuova cinta daziaria della città di Torino ed ubicata parte in pianura (fra le abitazioni cittadine) e parte in collina, e specialmente in un piccolo poggio di forma conica, detto *Monte dei Cappuccini,* alto 284 metri sul livello del mare e circa 70 metri sul livello ordinario dell'acqua del Po. Nella nota sono enumerate le specie fossili rinvenutevi.

(E. Tissi).

Dervieux E. — *Revisione delle Lagene terziarie piemontesi.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 3°., pag. 674–676). — Roma.

La nota tende a stabilire che gli esemplari che si conservano nelle collezioni del Conte Luigi di Rovasenda e che dal Fuchs furono determinati come *Lagene,* non sono invece tali, avendo l'autore riconosciuto trattarsi di *Nodosaria radicula* (Liun) e di *Nodosaria pyrula* D'Orb.

Così pure dallo elenco di Lagene pubblicato nel 1889 dal prof. Federico Sacco, l'autore crede che, eccezion fatta della *Lagena laevis* Mont., le altre specie possano con poco fondamento rimanere nell'elenco delle dette specie fossili piemontesi, mentre per altra parte l'autore è d'avviso che le marne elveziane e tortoniane e specialmente il tripoli da lui scoperto a Marmorito (Alessandria), devono certamente contenere le numerose specie state altrove rinvenute nei su citati orizzonti.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *La Geologia endodinamica in Italia nell'ultimo cinquantennio.* (Atti Soc. tosc., Mem., Vol. XXVIII, pag. 3–34). — Pisa.

In questa memoria l'autore esamina l'avvicendarsi delle indagini e dei progressi scientifici verificatesi nell'ultimo cinquantennio in ciò che ha tratto ai problemi della Geologia endodinamica, e passa in rassegna le varie ipotesi emesse dai numerosi autori, italiani e stranieri, per spiegare le cause degli imponenti fenomeni che vi sono connessi.

Egli comincia coll'enumerare i tentativi finora escogitati per determinare in cifre il periodo trascorso dalla Terra dal suo consolidamento in poi, e passa poi a considerare partitamente i complessi fenomeni concernenti i terremoti, i vulcani, la genesi delle rocce cristalline antiche, venendo per ultimo a parlare della Litologia, scienza maturata soltanto nell'ultimo periodo del cinquantennio dopo l'estesa applicazione del microscopio.

L'autore esprime però l'avviso che non solo alla Litologia ma bensì ad una Stratigrafia bene studiata debbono subordinarsi le questioni concernenti l'età e l'emissione delle rocce intrusive, o di profondità o paleovulcaniche ed in sostanza plutoniche.

Dovrà egualmente essere perfezionato lo studio dei metamorfismi, in forza dei quali certe roccie vulcaniche antiche, identiche a quelle attuali, debbono essersi trasformate in modo tale da parere completamente diverse.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *Sunto geologico dei Sette Comuni nel Vicentino.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 3.°, pag. 433–456). — Roma.

E' la descrizione dei caratteri morfologici, stratigrafici, litologici e geologici dei Sette Comuni e di tutta la regione fra l'Astico e il Brenta, ed una dettagliata elencazione delle specie fossili finora rinvenute in quei terreni.

Vi sono anche largamente descritte le fasi del periodo glaciale e del conseguente apparato morenico, nonchè i caratteri genetici dell'idrologia superficiale e sotteranea.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *Lumachella infraliasica del Bagno della Duchessa.* (Atti Soc. tosc., Proc. verb., Vol. XXI, pag. 20). — Pisa.

Osserva l'autore che nel Museo dell'Istituto superiore di Firenze si conservano due frammenti, raccolti dal prof. Cocchi, i quali presentano una fitta lumachella in cui si distinguono delle piccolissime Turricolate, e che anche sulla destra della valletta di Asciano sono stati trovati fossili alla base dello stesso calcare già attribuito all'Infralias, ma pel quale non erano stati indicati fossili.

(E. Tissi).

De Stefani C. — *Noduli fosfatici dei dintorni di Siracusa.* (Atti Soc. tosc., Proc. verb., Vol. XXI, pag. 17–20). — Pisa.

L'autore ha trovato nei dintorni di Siracusa dei noduli fosfatici identici a quelli che, entro le marne calcaree del Miocene medio, erano stati rinvenuti a Modica, a Ragusa, al Capo S. Maria di Leuca ed a Malta.

I noduli dei dintorni di Siracusa furono trovati nelle marne di plaga langhiana, di mare abbastanza profondo ma non tanto quanto i *Globigerine beds* di Malta, coi quali hanno comuni i caratteri stratigrafici e litologici.

Di dimensioni variabili e irregolari, scuri, contenenti talvolta fossili frammentizi e accompagnati da glauconia o da idrossido di manganese, i noduli in parola sono scarsamente sparsi, isolati o in piccole lenti più o meno continue, caratteri che li fanno ritenere coproliti di pesci e di altri vertebrati pelasgici.

Non presentano importanza industriale, ma potrebbero essere utilmente scavati per uso agricolo locale, sembrando ormai assodato che alla presenza, per quanto scarsa, del trifosfato calcico nella roccia marnoso miocenica della Sicilia meridionale, certo non disgiunta da favorevoli condizioni climatologiche, devesi attribuire la ricchezza produttiva di quel suolo, specialmente in cereali.

(E. Tissi).

De Stefano G. — *Sui pesci fossili della pietra di Bismantova* (prov. di Reggio Emilia). (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 3.°, pag. 351–422, con 3 tav.). — Roma.

La nota concerne gli avanzi di pesci fossili trovati nel calcare di Bismantova e conservati nel Museo « Spallanzani » di Reggio Emilia.

Dall'esame di tali fossili e dagli opportuni raffronti col materiale ittiolitico del Museo geologico e mineralogico dell'Università di Modena, l'autore potè stabilire che la ittiofauna della pietra di Bismantova è rappresentata da 15 specie che egli partitamente enumera e descrive.

Relativamente all'età di detta pietra, la questione è stata fin qui controversa, disparatissime essendo le opinioni al proposito emesse dai diversi studiosi che si occuparono dell'argomento.

Dall'eseguito esame dei sopraccennati fossili l'autore ritiene che la roccia dalla quale essi provengono debba riferirsi all'Oligocene.

La nota è corredata da tre tavole, comprendenti 81 figure.

(E. Tissi).

De Stefano G. — *Appunti sulla ittiofauna fossile dell'Emilia conservata nel Museo geologico dell' Università di Parma.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc., 1–2, pag. 35–78, con 2 tav.). — Roma.

Facendo seguito alle sue precedenti ricerche sulla ittiofauna fossile delle formazioni terziarie della Toscana e dell'Emilia, l'autore descrive ed illustra in questa memoria gli avanzi dei pesci fossili emiliani che si conservano nei Musei geologici delle Università di Parma e di Modena.

Trentaquattro sono le specie determinate che l'autore partitamente descrive.

Di queste il maggior numero appartiene a depositi del Terziario medio e superiore e vive ancora nei nostri mari; poche soltanto sono riferite al Terziario inferiore.

(E. Tissi).

De Stefano G. — *La ittiofauna del mare pliocenico italiano.* (Riv. it. di Paleont., Anno XVIII, fasc. II–III, pag. 74–82). — Parma.

In questa nota l'autore presenta l'elenco comparativo dei pesci che popolarono il mare pliocenico dell'Emilia, della Toscana e dell'Italia meridionale, dal quale elenco emerge evidente la identità esistente fra la ittiofauna delle regioni italiane esaminate, ciò che induce ad inferire che il mare pliocenico italiano è stato popolato da un complesso di specie abbastanza uniforme in tutte le regioni delle attuali terre emerse, specie che si possono dividere nei seguenti gruppi:

1.°) *Specie neogeniche,* che comprende 11 forme;

2.°) *Specie determinate dubitativamente o solo genericamente,* che comprende 5 forme;

3.°) *Specie viventi,* comprendente 24 forme, tutte viventi nei nostri mari.

L'accentuata prevalenza di specie viventi nell'odierno Mediterraneo consente di inferire che la ittiofauna fossile del Terziario superiore italiano è quasi tutta identica a quella dei mari che attualmente bagnano l'Europa meridionale ed occidentale, e può quindi risultare di grande valore come indice cronologico nella determinazione dei terreni pliocenici e postpliocenici.

Paragonando poi la ittiofauna dei terreni oligocenici e miocenici italiani con quella pliocenica esaminata, l'autore ravvisa evidente il rinnovamento delle specie manifestatosi col sopraggiungere dei tempi del Terziario superiore ed osserva che già nel Miocene si appalesano scomparse o modificate un gran numero di forme che avevano popolato i mari eocenici ed oligocenici delle nostre regioni, e che col sopraggiungere dei tempi pliocenici tali forme scompaiono del tutto, rimanendo appena poche specie neogeniche, destinate a scomparire anch'esse man mano che ci avviciniamo all'epoca presente.

(E. Tissi).

De Toni A. — *Studi geologici e morfologici sul lido di Venezia.* (R. Mag. Acque, Uff. Idrogr., Pubbl. N. 18, con 3 tav.). — Venezia.

Per incarico dell'Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle Acque, l'autore ha iniziato ricerche d'indole geologica e morfologica sul lido della Laguna Veneta, ricerche che formavano parte del programma di lavoro dell'Ufficio Idrografico anzidetto.

In base a tali ricerche l'autore confida di giungere a spiegare l'origine dell'importante lingua di terra che, decorrendo dal Porto di Piave vecchia al Porto di Brondolo, divide e preserva dal mare la laguna; egli ha pertanto cominciato le sue osservazioni simultaneamente su vari ordini di fenomeni, procurando con ciò di stabilire quali fattori abbiano maggiormente esercitato la loro attività morfologica.

Nella presente nota trova posto la descrizione di quelle forme che sono da attribuirsi all'azione del mare sulle spiagge a lento declivio; in una successiva pubblicazione l'autore si propone di trattare dei fenomeni la cui causa risiede nell'azione deflatrice e accumulatrice del vento.

In seguito a tali ricerche potranno ricavarsi dati sufficienti per risalire dalle leggi che regolano i fenomeni attualmente osservati al processo originario di formazione di quel classico cordone litorale: dati che saranno messi in relazione coi risultati emergenti dallo studio petrografico dei materiali sabbiosi e colle conclusioni derivanti dall'aspetto morfologico e dalle topografiche variazioni che il Lido ebbe a subire in epoca storica.

(E. TISSI).

DE TONI A. — *La fauna liasica di Vedana (Belluno). Parte seconda: Molluschi.* (Memoires de la Soc. Paléontol. Suisse, Vol. XXXVIII (1911-1912) opusc. di 29 pag. con 1 tav.). — Genève.

In questa seconda parte del suo lavoro, che fa seguito alla prima parte riferentesi ai Brachiopodi, l'autore descrive ed illustra i molluschi rinvenuti in un grande masso di calcare bianco, saccaroide, pieno di fossili, che trovasi in prossimità della Certosa di Vedana (Sospirolo) e che probabilmente proviene da una località poco discosta, ove affiora uno strato di roccia del tutto analogo al masso medesimo.

(E. TISSI).

DE TONI A. — *La fauna liasica di Vedana (Belluno) Parte seconda. – Molluschi.* (Mémoires Soc. paléont. Suisse, Vol. XXXVIII (1912), pag. 33-51). — Basel.

In questa nota l'autore descrive ed illustra 8 forme di Cefalopodi, 6 forme di Lamellibranchi, 6 forme di Gasteropodi ed 1 forma di Echinodermi.

In una precedente nota vennero invece descritte 27 forme di Brachiopoli, di guisa che lo studio della fauna di Vedana porta l'autore a riconoscere l'esistenza di 48 forme diverse, ch'egli riunisce in un elenco e compendia quindi in una tabella riassuntiva, nella quale viene anche comparata la diffusione delle specie riscontrate.

Nella frequenza di individui il primo posto è tenuto dai Crinoidi, di cui risulta spesso quasi integralmente composta la bianca roccia del M. Vedana, alla quale pertanto potrebbesi giustamente applicare il nome di *Calcare a Crinoidi.*

Assai frequenti sono pure le Ammoniti, i Brachiopodi, i Lamellibranchi; scarsissimi invece i Gasteropodi.

Lo studio del materiale che forma oggetto della presente nota, induce l'autore a confermare, in via definitiva, il riferimento della fauna di Vedana al Lias medio.

Una tavola illustrativa correda la memoria.

(E. Tissi).

De Toni A. — *Brachiopodi della zona a* Ceratites trinodosus *di Monte Rite in Cadore* (Mem. Ist. geol. R. Univ. di Padova, Vol. I, (1912), pag. 319-349). — Padova.

Il M. Rite, che fa parte di quella interessante regione dolomitica compresa tra il corso del Maé e quello del Boite, in provincia di Belluno, è noto nella letteratura geologica quale importante località fossilifera, e le sue ammoniti già illustrate dall'Airaghi, si trovano in un calcare marnoso nero, finemente stratificato, riferito al Trias medio e più precisamente alla zona a *Ceratites trinodusus* Mojs. (Atinico superiore).

Recentemente l'autore ed il prof. Dal Piaz trovarono, in un banco di calcare rossastro, una ricca fauna di brachiopodi, forse la più ricca di quante siano state finora scoperte nel Trias medio delle Alpi e che presenta grandi affinità colla fauna del Trias medio della Selva Baconia, della Bosnia, della Dalmazia e del Montenegro, mentre ha minori analogie colla fauna alpina.

L'autore descrive ed illustra quelle forme di brachiopodi che ha potuto determinare con sicurezza, riservandosi di descrivere in seguito anche quelle che per ora ha dovuto trascurare, non essendogli stato possibile di stabilire per esse una sicura determinazione specifica.

(E. Tissi).

Di Franco S. — *Gli inclusi nella lava etnea di Rocca S. Paolo presso Paternò.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V., Vol. XXI, fasc. 4.°, 2.° sem., pag. 249-256, con 2 tav.). — Roma.

La nota concerne lo studio di alcuni inclusi riscontrati dall'autore in una corrente di lava in località denominata Rocca S. Paolo, presso Paternò, inclusi che differiscono da quelli già conosciuti e studiati, frequenti nelle lave dell'Etna e che, per lo più, sono di natura quarzosa.

Gli inclusi di Rocca S. Paolo si presentano in grossi frammenti e sono costituiti di calcare compatto o di argilla trasformata in termantite, di arenaria e qualcuno anche di lava.

Tali inclusi sono dall'autore partitamente descritti ed illustrati con due tavole contenenti 12 figure.

(E. Tissi).

Di Stefano G. — *La dolomia principale dei dintorni di Palermo e di Castellammare del Golfo.* (Palentogr. it., Vol. XVIII (1912), pag. 57-103, con 10 tav.). — Pisa.

In questa nota, che è destinata ad illustrare la fauna della *Dolomia principale* dei monti del bacino di Palermo e di Castellammare del Golfo, l'autore porge un riassunto di una parte delle conclusioni stratigrafiche e paleontologiche dedotte dall'esame delle dolomie più elevate dei dintorni di Palermo, Monreale, Parco, Montelepre, Torretta, Carini, Castellammare del Golfo e S. Vito Lo Capo, e si riserva di dare in ulteriori pubblicazioni le conclusioni complete e definitive sull'argomento, non potendosi scindere le considerazioni emergenti da questa prima monografia da quelle derivanti dalle memorie successive, le quali avranno per oggetto altri gruppi triassici connessi con la *Dolomia principale.*

L'autore descrive ed illustra le forme della ricca fauna da lui rinvenutavi.

(E. Tissi).

Fabiani R. — *La regione montuosa compresa fra Thiene, Conco e Bassano, nel Vicentino.* (R. Mag. Acque - Uff. Idrogr., pubbl. N. 41 e 42). — Venezia.

La regione che forma oggetto della presente memoria comprende la zona montuosa che s'erge fra il Brenta e la vallata dell'Astico, a mezzodì dell'altipiano dei Sette Comuni, formando, nel suo complesso, come una grande scarpata che raccorda l'altipiano stesso con la pianura vicentina.

Geologicamente considerata, la regione in parola è costituita da formazioni secondarie, terziarie e quaternarie, con grande sviluppo, specialmente nella parte occidentale, di roccie basaltiche.

Le più importanti ed insieme le più conosciute sono le formazioni terziarie, le quali in molti punti ed a vari livelli fornirono copiosi ed interessanti materiali paleontologici e porsero argomento di studio a molti autori, così italiani come stranieri.

La presente monografia è divisa in due parti, la prima delle quali comprende la descrizione stratigrafica, tettonica e morfologico idrografica, mentre la seconda racchiude le note illustrative concernenti le condizioni di permeabilità delle rocce della regione medesima.

(E. Tissi).

FABIANI R. - *Nuove osservazioni sul Terziario fra il Brenta e l'Astico.* (Atti Acc. Ven.-Trent.-Istr., Anno V, fasc. 1.° e 2.°, pag. 94-125, con 1 tav.). — Padova.

L'autore ha studiato le formazioni terziarie (che vanno dall'Eocene inferiore al Miocene superiore) della regione compresa fra Thiene, Conco e Bassano, e mette specialmente in rilievo quei risultati delle sue ricerche che contribuiscono a completare la conoscenza della stratigrafia locale e definiscono meglio alcuni livelli anche in riguardo ai loro limiti rispettivi.

In un quadro sinottico posto in fine alla memoria l'autore ha compendiato la serie delle formazioni terziarie del territorio studiato, messa a raffronto cogli orizzonti più noti del Terziario vicentino e veronese, e ciò perchè resti più facile gettare uno sguardo d'insieme sulla successione stratigrafica descritta e perchè possano essere più agevolmente rilevate le modificazioni e le aggiunte apportate alla interpretazione cronologica di alcuni orizzonti.

(E. TISSI).

FABIANI R. — *Relazione preliminare di nuovi rilievi geologici nei Lessini vicentini e veronesi.* (Atti Soc. Ven.-Trent.-Istr., S. 3.ª, Anno V, fasc. 1° e 2°, pag. 216-219). — Padova.

Incaricato dal R. Magistrato alle acque di illustrare dal lato geomorfologico ed idrografico le valli dell'Alpone, della Tramigna e del Progno d'Illasi, nella zona dei Lessini, l'autore studiò anche le formazioni secondarie della zona stessa, completando per tal modo il rilievo geologico che, collo studio delle formazioni terziarie del Veneto occidentale, aveva iniziato alcuni anni addietro.

In attesa della relativa pubblicazione da parte del Magistrato alle Acque, l'autore porge, nella presente nota, alcuni cenni sui risultati delle proprie ricerche, specialmente in rapporto al rilevamento geologico ed alle rettifiche che esso viene a portare a quelli compiuti in precedenza da altri autori, ed in particolar modo dal Nicolis e dal Negri.

(E. TISSI).

FABIANI R. — *Formes singulières d'érosion dans les breccioles basaltiques des monts Lessini.* (Estr. dal Bull. de la Soc. de Géogr., Opusc. de 6 pag., con 3 fig.). — Paris.

La nota ha per oggetto i caratteri morfologici tutt'affatto speciali che si manifestano nella località denominata Crocegrande, nei monti che si estendono tra Chiampo e S. Giovanni Ilarione (Vicenza), in gran parte costituiti da roccie eruttive e piroclastiche (basalti, tufi e brecciole basaltiche) spettanti in gran parte al Terziario inferiore.

La località in parola, eccezionalmente caratteristica, è sfuggita finora agli autori che studiarono questa interessante regione Lessina, i quali per la sua vincinanza al celebre M. Bolca, si sono occupati solo di ciò che ha tratto alla paleontologia, nonostante che dal punto di vista morfologico ed idrografico la località medesima costituisca un tipico esempio del genere.

Descritta la successione stratigrafica che vi si osserva, l'autore rileva che l'alternanza di roccie di struttura e di resistenza diverse conferisce al paesaggio una speciale fisonomia, che si manifesta sopra tutto nella conformazione del rilievo, che è brulla e dirupata nelle zone calcaree mentre, che nelle zone costituite da brecciole le forme sono dolci ed arrotondate, tanto da farle rassomigliare a degli enormi cumuli di grano o di sabbia, ed in cui i fenomeni d'erosione e di corrosione hanno originato un sistema oro–idrografico del tutto speciale, quantunque esteso su di una superficie ristretta.

Dopo aver accennato che l'erosione si manifesta quasi esclusivamente nell'orizzonte medio delle roccie piroclastiche e che le medesime brecciuole sono costituite da frammenti basaltici di proiezione mescolati a detriti calcarei e cementati da calcite, l'autore espone le proprie vedute intorno alle cause che determinarono i suaccennati fenomeni morfologici.

(E. Tissi).

Fabiani R. — *Contributi alla conoscenza dei vertebrati terziari e quaternari del Veneto* (*Il tipo del* Crocodilus vicetinus *Lioy*). (Mem. Ist. geol. R. Univ. di Padova, Vol. I (1912), pag. 197–214, con 1 tav.). — Padova.

Con la presente memoria sul *Crocodilus vicetinus* l'autore inizia una serie di pubblicazioni allo scopo di illustrare i resti di vertebrati terziari e quaternari della regione veneta. I resti terziari di cui l'autore si occupa appartengono quasi esclusivamente al gruppo dei rettili; quelli quaternari a mammiferi di alluvioni e di grotte. Alcuni vennero già sommariamente descritti; altri sono invece completamente inediti.

L'esemplare di cui forma oggetto la presente nota è uno dei più completi e cospicui stati finora scoperti nel Terziario veneto, e giustamente merita l'appellativo di « magnifico » attribuitogli dallo Zittel.

L'autore descrive partitamente il cranio con le mandibole ed i denti, la colonna vertebrale, le cinture e gli arti.

Dall'esame dei caratteri generali e singolarmente del cranio, raffrontati con quelli di altre specie viventi e fossili, l'autore deduce che il *Crocodilus vicetinus* presenta maggiori affinità col *C. porosus* dell'Asia sud-orientale che non col *C. niloticus* africano, e che, rispetto alle forme fossili terziarie, il Coccodrillo di Bolca s'avvicina di più al *C. depressifrons* Blainv. dell'Eocene inferiore di Meudon.

Discordi sono i pareri dei vari autori relativamente al riferimento cronologico del livello a Coccodrilli di Bolca, ma l'opinione prevalente è che gli strati a *C. vicetinus* spettino alla parte superiore dell'Eocene medio.

La nota è corredata da una tavola, raffigurante l'esemplare completo e alcuni denti.

(E. TISSI).

FABIANI R. — *Nuovi resti di Vertebrati scoperti nella « Velika Jama »* (Estr. dal Mondo Sotterarneo, Anno VIII, N. 1–2, opusc. di 12 pag. con 1 tav.). — Udine.

La *Velika Jama* (nome sloveno che significa *grotta grande*) trovasi nella montagna di Tercimonte e s'apre nelle formazioni eoceniche del versante destro della valle della Rieka, circa 7 km. a Nord-Est di S. Pietro al Natisone, alla quota di 372 metri sul mare.

Nel suo complesso è conformata a corridoio. E' lunga una trentina di metri, con un'altezza massima di m. 6½ e con larghezza variante da 5 ad 8 metri. La caverna non è chiusa al fondo, ossia allo spunto, ma continua entro monte con un angusto cunicolo discendente, che diviene ben presto impraticabile e che sta a rappresentare la via delle antiche correnti d'acqua, le quali dopo aver contribuito all'escavazione della grotta la colmarono in parte di materiali detritici e poi l'abbandonarono pel comune fenomeno dell'abbassamento dei corsi sotterranei.

La caverna rimase per tal modo asciutta e potè quindi servire di abitazione all'uomo neolitico, della cui presenza sonvi numerose prove, essendosi trovati punteruoli d'osso, pezzi di corno lavorati e numerosi frammenti di vari fittili assai analoghi ai consimili resti trovati nelle palafitte di Fimon, d'Arquà Petrarca e nella grotta del Colombo dei Mori nel Trentino. In questo strato archeologico vennero inoltre raccolti avanzi di pasti rappresentati da ossa, nelle quali il prof. E. Regalia riconobbe i resti delle seguenti specie:

Felis catus, Myoxus glis, Sus scrofa, Sus domesticus?, Cervus elaphus, Capra hircus, Ovis aries, Bos taurus.

Ulteriori scavi, eseguitivi nel novembre 1910, fecero conoscere che anche nella « *Velika Jama* », come in gran parte delle grotte del Veneto, esistono almeno due livelli distinti, cioè uno inferiore ad *Ursus spelaeus*, senza indizi della presenza dell'uomo, e l'altro superiore in cui, oltre ai resti di animali selvatici, si trovano quelli di specie domestiche, insieme a svariati prodotti dell'industria dell'uomo preistorico.

Il deposito ad *Ursus spelaeus* resta bene individuato e dev'essere molto più antico dell'altro; in questo invece, a giudicare dall'aspetto delle ossa che in parte sono in un stato avanzato di fossilizzazione, in parte fresche e d'aspetto recente, si ha certamente mescolanza di materiali appartenenti ad età diversa.

Le specie determinate dall'autore e che formano l'oggetto di questa monografia sono le seguenti: *Bufo vulgaris* Laur., *Aquila chrysaëtus* L., *Ursus spelaeus* Rosenm., *Canis lupus* L. ?, *Felis catus* L., *Arctomys marmotta* L., *Myoxus glis* L., *Sus scrofa* L., *Cervus elaphus* L., *C. capreolus* L., *Capra hircus* L., *Ovis aries* L.

(E. TISSI).

FABIANI R. — *Gita Lecco–Novate–Como. Congresso geologico nazionale in Lecco,* 10–17 *settembre.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 4.°, pag. CCCLXXIX-CCCLXXXV). — Roma,

E' la descrizione della gita che chiuse la serie delle escursioni compiute dai Congressisti che intervennero all'adunanza della Società geologica italiana tenutasi a Lecco nella seconda decade del settembre 1911.

L'autore descrive anzitutto la visita effettuata il giorno 15 settembre al così detto *Orrido di Bellano*, che è un punto della profonda e stretta gola in cui scorre la Pioverna e che costituisce uno dei più interessanti e pittoreschi esempi di forra incisa negli scisti cristallini,

I congressisti visitarono quindi la cava di feldspato di Piona (Olgiasca) e particolarmente il grande filone di pegmatite formatosi tra la massa degli scisti cristallini, da cui estraggonsi grandi lamine di mica muscovite, grossi cristalli di basalto e di granato, tormaline nere ed altri minerali più rari.

A Novate i Congressisti visitarono le cave di granito esercite dalla Cooperativa lombarda dei lavori pubblici. E' il così detto granito di S. Fedelino, del quale si fa largo uso specialmente a Milano.

Poco prima di giungere alla stazione di Novate, e precisamente allo sbocco della valle del Ratti, furono osservati i disastrosi effetti del memorabile nubifragio che imperversò sulla Valtellina nell'agosto 1911.

(E. TISSI).

FERRARIS E. — *Analisi complete di dolomie gialle di Monteponi* (*Sardegna*); (Res. Ass. min. sarda, Anno XVII, N, 5, pag. 7). — Iglesias.

Si comunicano alcune analisi di dolomie gialle di Monteponi ed un'analisi di dolomia listata proveniente da Nebida, le quali potranno essere utili per la migliore conoscenza dei terreni antichi dell'Iglesiente.

(G. P.).

Ferraris E., Testa L. ed altri. — *Sopra alcune gite nella regione tra Sant'Angelo, Candiazzus e S. Nicolò* (Sardegna) *allo scopo di riconoscere l'estensione del Cambriano*). (Res. Ass. min. sarda, Anno XVII, N. 4, pag. 17-20). — Iglesias.

E' un allegato ai resoconti delle Riunioni dell'Associazione mineraria Sarda, in cui si espone il resultato di alcune gite geologiche nella regione fra Sant'Angelo, Candiazzus e San Nicolò, allo scopo di riconoscere l'estensione del Cambriano, di cui furono trovati fossili caratteristici nelle arenarie che affiorano sulla strada che conduce alle case della miniera di Candiazzus.

Fu osservato che non esiste un distacco netto fra l'arenaria e la dolomia listata e oolitica, corallifera, ma vi è una zona di transizione che spiega la disparità di vedute nel valutare l'estensione del Cambriano arenaceo.

Circa le formazioni del cosiddetto Metallifero, fu rilevato che vi sono tre terreni metalliferi ben distinti e cioè la dolomia gialla, il calcare azzurro o ceroide e la dolomia listata ed oolitica, corallifera, concordante con le arenarie e con esse alternata.

Seguono altre considerazioni sulle cosiddette « anageniti » e sul calcare a sud di Monte Oi, che, secondo l'esame del Prof. Parona, conterrebbe realmente fossili, con riserva attribuibili al Cambriano.

(G. P.).

Feruglio E. — *Grotta presso il Fontanon del Cosa*, (Mond. sott., Anno VIII, N° 4, pag. 97). — Udine.

Pochi metri a monte dell'anzidetto Fontanon, nei calcari cretacei sulla sinistra del Cosa, esiste una grotta che si presenta con due bocche, di cui l'inferiore, larga m. 5 e alta m. 2,50, immette in un condotto che termina in una serie di fessure ed altri meati impraticabili la bocca superiore, più piccola, dà accesso ad un canale che va pure sempre più restringendosi verso l'interno.

Un vero torrente, che si scarica nel Cosa, esce dalla grotta dopo i periodi di pioggia.

(E. Tissi).

Feruglio E. — *Il Fontanon del Cosa*. (Mond. sott., Anno VIII, N° 4, pag. 97). — Udine.

Sbocca dai calcari cretacei sulla destra del torrente Cosa, a pochi metri sopra il letto di questo, alla quota di circa 250 metri sul mare.

E' ubicato N. N. O. della piccola borgata di Mulinars; da una bocca ampia (larga 5 e alta m. 3) sgorga una grossa e perenne massa d'acqua che si precipita nel Cosa formando una cascata visibile anche dall'opposto versante della valle

(E. Tissi).

Feruglio G. — *I fenomeni carsici della Cirenaica.* (Mondo sott., Anno VIII, N. 3, pag. 59-63). — Udine.

Osserva anzitutto l'autore come le notizie che fino a pochi anni fa si avevano sulla costituzione geologica della Cirenaica erano poche, incerte ed anche contradditorie.

Così, ad esempio, lo Zittel ed il Fuchs avevano attribuito al Miocene tutto il vasto altopiano libico fino alla Grande Sirte: miocenica la considerarono pure il Rolland e lo Schirmer, e poichè la carta del Rolland è riportata integralmente nell'edizione francese del Suess, non reca meraviglia se anche la carta geologica internazionale considera miocenica tutta la Cirenaica.

Anche l'Hildebrandt, nella sua importante monografia, pure ammettendo che qualche lembo di terreni più antichi possa trovarvisi, specialmente lungo la costa, accetta le idee dello Zittel e del Rolland e ritiene che la regione, nella sua quasi totalità, sia costituita dal Miocene.

Non mancarono, invero, studiosi, come il Della Cella, lo Spratt, l'Arciduca Francesco Salvatore e l'Haimann, i quali accennano alla presenza di calcari ricchi di nummuliti e di altri fossili eocenici, e probabilmente basandosi sui riferimenti dei due ultimi citati autori anche il Taramelli considerò eocenica tutta la Cirenaica.

Osserva pure l'autore che in quest'ultimo periodo di tempo sono intervenuti gli studi della Commissione nominata dalla *Jewish Territorial Organization* (conosciuta comunemente col nome di Commissione della *Ito*), ed in base ai rilievi ed alle determinazioni del materiale fossile fatti dal Gregory, pare non possa più mettersi in dubbio che l'Eocene sia effettivamente rappresentato nella Cirenaica.

Gli studi dell'anzidetta Commissione dimostrano anzi come il Miocene costituisca totalmente solo il territorio ad Est del meridiano di Capo el Tin e del golfo di Bomba, mentre ad Ovest esso si manifesta solo in lembi isolati di cui i maggiori sono quelli ad oriente di Bengàsi e quello dell'altipiano di Guba; per contro assai sviluppati sono l'Eocene e l'Oligocene

Eocene, Oligocene e Miocene hanno *facies* completamente calcare. Si tratta di calcari bianchi, giallognoli o rossastri, di aspetto qualche volta arenaceo od oolitico, ed in qualche luogo con pretto carattere di calcari di scogliera, per lo più compatti, ma che sotto l'azione degli agenti atmosferici si vanno alterando per corrosione, lasciando come residuo un terriccio di aspetto identico alla terra rossa del Carso.

La corrosione del calcare, oltre alla produzione della terra rossa, ha avuto una azione importantissima nella morfologia della regione. Le grotte, le voragini, le sorgenti, i ruscelli perdentisi in cavità sotterranee ed altri fenomeni di tipo carsico attirarono l'attenzione dei viaggiatori, che nelle loro descrizioni lasciarono di ciò frequenti accenni.

(E. Tissi).

Forti A. — *Primo elenco delle diatomee fossili contenute nei calcari di M. Gibbio.* (Nuova Notarisia, XXII, pag. 8, e Riv. it. di Paleont., Anno XVIII, fasc. IV, pag. 109). — Parma.

In questa nota l'autore presenta un elenco preliminare di 124 forme di diatomee fossili, tra cui alcune nuove.

(E. Tissi).

Fucini A. — Trionyx pliocenicus *Law.* (Paleontogr. it., Vol. XVIII, (1912), pag. 1–28, con 5 tav.). — Pisa.

Il bellissimo esemplare di *Trionyx* che forma oggetto della presente nota appartiene alla ricca collezione paleontologica del Sig. Lawley, a Montecchio pisano, e fu trovato alcuni anni fa nelle argille turchine del Pliocene inferiore (Piacenziano) a Mapesi, presso il Poggio alle Monache, non lungi dalle Saline di Volterra.

Il Lawley, l'aveva provvisoriamente chiamato *Trionyx pliocenicus*, ed ora l'autore lo descrive di bel nuovo, ma con maggiore estensione e con particolare accuratezza, e ciò sia in vista della singolare bellezza del fossile, sia per la speciale importanza che esso può avere nella sistematica, assai scarsi e poco conosciuti essendo i Trionychidi fossili del Pliocene, a differenza di quelli del Terziario antico e medio che sono numerosi e riccamente illustrati.

L'autore istituisce accurati raffronti tra le varie specie di *Trionyx*, ed esamina lo scheletro fossile di cui trattasi nelle sue parti conservate e specialmente nello scudo. Sono poi particolareggiatamente descritti il piastrone, la testa, la colonna vertebrale, la cintura scapolare, la cintura pelvica e tutti gli arti.

In 5 nitide tavole allegate alla memoria sono figurate le varie parti dell'esemplare descritto.

(E. Tissi).

Fucini A. — *Fossili nuovi o interessanti del Batoniano del Sarcidano di Laconi in Sardegna.* (Mem. Soc. Toscana di Sc. Nat., vol. XXVII (1911) pag. 93-107 con 1 tav.). — Firenze.

I fossili studiati dall'A. appartengono alle seguenti specie: *Ostrea perdalianae* Mgh., *Pecten lens* Sow., *P. arenatus* Sow., *P. redemptus* n. sp., *P. annulatus* Sow., *P. disciformis* Sch., *Hinnites abjectus* Phil., *Lima complanata*

Laube, *L. Lycetti* Laube, *Pteroperna costatula* Desl., *Trigonia duplicata* Sow., *Lucina bellona* d'Orb., *Unicardium* cfr., *gibbosum* M. e L., *Nerinea* sp. ind.

Questi fossili provengono da un calcare grigio dolomitico del Sarcidano di Laconi, il quale deve perciò considerarsi del Batóniano, cosicchè si viene sempre più ad avvalorare l'opinione che questo piano sia esteso in Sardegna assai più che non si credesse ed a scapito di formazioni precedentemente riferite, come quella in discorso, al Trias.

(C. C.)

FUCINI A. — *Lo Schiarmuziano superiore nella valle del Fiastrone presso Bolognola.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX (1911), fasc. 3°, pag. 843-848). — Roma.

L'A. illustra alcune ammoniti raccolte dal prof. Canavari nella valle del Fiastrone nei dirupi che si trovano fra Villa di Mezzo e Villa da Capo ed appartenenti alle specie seguenti:

Philloceras retroplicatum Geyer,, *Rhacophyllites costicillatus* Fuc., *Lytoceras mompianense* Bett., *Caeloceras medolense* Haher, *Hildoceras Manzonii* Gemm., *Harpoceras Curionii* Mgh.

Questa faunula è certamente da riferirsi al Scharmuziano superiore; perciò le assise che la contengono e che fanno parte di una compagine di calcari marnosi grigi fin qui riferiti al Lias sup. debbono esserne staccati. La separazione sembra debba farsi fra gli strati a macchie rossastre e quelli senza tali macchie.

(C. C.).

FUCINI A. — *Polyplacophora del Lias inferiore della montagna di Casale in Sicilia.* (Paleontogr. it., Vol. XVIII, 1912, pag. 105-127 con 2 tav.). — Pisa.

L'A. illustra i Polyplacophora della Montagna del Casale raccolti dal dott. Merciai e conservati nel Museo di Pisa aggiungendovene pochi altri inviatigli in esame dal prof. Scalia, fra i quali gli originali delle nuove specie da quest'ultimo istituite.

Le specie descritte sono undici: *Pterigochiton busambrensis* Scalia, *Pt. Di Stefanoi* n. sp., *Pt.? mirificus* n. sp., *Heterochton giganteus* Scalia sp., *H. Zitteli* Sc. sp., *H. compressus* Sc. sp., *H. Buccai* n. sp., *H. Vinassai* n. sp., *Altochiton Gemellaroi* n. sp., *A. costulatus* n. sp., *A. altus* n. sp.

Nuovi sono i generi *Heterochiton* ed *Allochiton.*

(C. C.).

Gabba L. e Turner. — *Contributo allo studio chimico di una torba pavese.* (Rend. R. Ist. Lomb., S. II, Vol. XLV, fasc. XIV–XV, pag. 765–769). — Milano.

Con la presente nota gli autori comunicano i risultati desunti dallo studio analitico di un campione di torba fornito per l'esame chimico al laboratorio di chimica tecnologica del R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.

Il campione proviene da un giacimento torboso esistente in territorio comunale di Cava Carbonara, sulle rive del Ticino, nei dintorni di Pavia.

Appena estratta dalla torbiera questa torba contiene circa il 60 % di acqua. Il suo peso specifico, dopo essiccata all'aria, è = 1,35. Dopo essiccata a 100 C. e sottoposta all'arroventamento diede i seguenti risultati:

Ceneri	6,95 %
Acqua igroscopica	7,07 %
Sostanze volatili	55,73 %
Carbonio fisso	30,25 %

Il suo potere calorifico, determinato colla bomba Mahler, risultò di 4390 calorie.

La memoria contiene altresì i risultati dell'analisi elementare, dell'analisi delle ceneri, dell'analisi del gas ottenuto dalla torba in parola, nonchè quelli della distillazione frazionata del catrame di detta torba.

(E. Tissi).

Galli I. — *Sui fenomeni luminosi osservati nei terremoti.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 4°, pag. 922–924). — Roma.

Presentando alla Societá geologica una sua monografia intitolata: *Raccolta e classificazione di fenomeni luminosi osservati nei terremoti,* stampata nel Bollettino della Società Sismologica italiana (Vol. XIV, N. 6–8), l'autore ne accenna il contenuto. Dopo aver ricordate le opinioni degli antichi filosofi e dei fisici anteriori al secolo decimonono intorno all'origine del terremoto e di certe apparizioni che d'ordinario lo precedono, ha radunato i documenti relativi a ben 148 terremoti (dall'anno 89 a. C. fino al marzo 1910) nei quali furono avvertiti fenomeni di luce.

L'autore esclude che la sensazione di luce si riduca ad un vago fenomeno subbiettivo provocato dall'urto delle rovine o dallo spavento, perchè nel maggior numero dei casi il fenomeno luminoso fu osservato prima della scossa, e perchè molte apparizioni di luce, anzichè essere indeterminate ed istantanee, avevano forma nettamente definita, durarono per un tempo apprezzabile, mutarono di luogo e si appalesarono colla medesima figura e col medesimo colore a tutti i testimoni.

Se la realtà obbiettiva dei fenomeni luminosi oltrechè essersi ampiamente dimostrata in molti dei terremoti memorabili di cui la storia ci tramanda il ricordo o che. per essere di data recente, la relativa descrizione ne vien fatta da testimoni oculari tuttora in vita, non abbiamo il diritto di negarla per molti altri casi osservati e narrati isolatamente si, ma da persone a cui è lecito prestare ampia fede.

Così, per esempio, il rev. Barchers, ministro protestante nell'Africa australe, scrisse che una sera del 1809 egli e la sua famiglia udirono un forte rombo e videro un lampo vivissimo che riempì di luce tutta la casa. Supposero un temporale improvviso; ma, in luogo del tuono, avvertirono, dopo il bagliore, una scossa molto violenta seguìta da un'altra meno forte.

E' invalso l'uso di dare al fenomeno la denominazione di *lampo sismico*, forse perchè la forma di baleno o di bagliore è la più frequente. Ma si presentarono anche altre apparizioni di figura speciale e ben definita, come fiamme, fiammelle colorate e vaganti, scintille, sfere e trombe luminose, masse di vapore fosforescente, e, infine, le così dette travi e colonne di fuoco.

Le forme sferiche, osservate in 42 dei terremoti elencati nel catalogo, sembrano veri fulmini globulari.

Le travi e le colonne di fuoco, che corsero sempre velocemente e talora con rumore o con sibilìo, sono probabilmente sottili trombe ad asse orizzontale o verticale.

Molte volte la scossa del suolo fu accompagnata da un vortice atmosferico invisibile, rivelato soltanto dagli effetti meccanici ed indicato dai testimoni col nome di *aeremoto*.

Non è neppure raro uno speciale odore di acido solfidrico o solforoso, o di bitume, oppure una sensazione di calore simile ad una vampata.

Al solo intento di intavolare la questione, finora generalmente trascurata, l'autore ha avanzato qualche ipotesi per spiegare la manifestazione dei fenomeni di cui trattasi, e confida che la raccolta abbastanza copiosa di fatti possa porgere occasione ai sismologi ed ai geologi di considerarli attentamente e trarne una logica e fondata spiegazione. (E. TISSI).

GALLO G. — *Relazione del viaggio d'istruzione fatto in Sardegna cogli allievi del 1° Anno di Applicazione della R. Scuola Ingegneri di Roma nell'aprile* 1911. (Estr. dall'Ann. della Scuola per l'anno 1911–1912, opus. in 16° di 21 pag.). — Roma.

E' la particolareggiata descrizione di un viaggio d'istruzione in Sardegna compiuto da un gruppo di 62 allievi del 1° Anno di Applicazione della Scuola Ingegneri di Roma allo scopo di visitare le importanti miniere e gli impianti metallurgici dell'Iglesiente. La comitiva, guidata dai professori Meli e Gallo e dal dottor Cenni, nel tragitto da Golfo Aranci a Cagliari ebbe campo di osservare la costituzione geologica dei terreni attraversati dalla ferrovia e di visitare successivamente gli impianti delle miniere e delle officine di trattamento di Monteponi, Montevecchio e S. Giovanni e delle grandiose Saline di Cagliari. (E. TISSI).

GAUTHIER V. — *Il bradisismo flegreo all'epoca ellenica.* (R. Acc. Napoli, S. 3ª, Vol. XVIII, fasc. 3° e 4°, pag. 91–94). — Napoli.

Dalla Società Terme Agnano, proprietaria del bacino di Agnano e della collina di Montespina, sono stati intrapresi, per iniziativa dell'autore, alcuni scavi nella regione orientale del cratere di Agnano, in vicinanza della zona ove sgorgano numerose sorgenti di acque minerali ed ove esistevano pochi ruderi dell'epoca romana.

Gli scavi furono iniziati allo scopo di rintracciare, possibilmente, l'antica sorgente utilizzata dai Romani nel fabbricato cui appartenevano i ruderi anzidetti, in mezzo ai quali furono rinvenuti dei canaletti di scolo formati con materiale laterizio.

Per effetto degli scavi di cui trattasi furono rinvenuti, sotto le note costruzioni romane, imponenti avanzi di mura greche costituite da blocchi parallelepipedi di tufo verde, sovrapposti gli uni agli altri senza interposizione di malta, e dalla loro presenza ed ubicazione l'autore induce che le oscillazioni del suolo nei Campi Flegrei sono anteriori e più estese di quelle fin qui palesateci dalle colonne del tempio di Serapide. (E. TISSI).

GEMMELLARO M. — *Ittiodontoliti del Miocene medio di alcune regioni della Provincia di Palermo e di Girgenti.* (Giorn. Sc. Nat. ed Econ., Vol. XXIX, pag. 117–156, Palermo, e Riv. it. di Paleont., Anno XVIII, fasc. IV, pag. 109). — Parma.

La nota illustra e descrive alcune forme di pesci fossili provenienti dalle località di Campofiorito, Corleone, Palazzo Adriano in provincia di Palermo e Burgio in provincia di Girgenti. (E. TISSI).

GEMMELLARO M. — *Ittiodontoliti eocenici di Patàra (fra Trapani e Termini Imerese).* (Giorn. Sc. Nat. ed Econ., Vol. XXIX, pag. 288–312, Palermo, e Riv. it. di Paleont., Anno XVIII, fasc. IV, pag. 110). — Parma.

L'autore descrive e figura 9 forme di Ittiodontoliti fossili di Patàra, di cui due nuove (*Acrodus siculus* e *Ginglymostoma Priemi*) e porge altresì una descrizione del territorio da cui proviene la piccola ma interessante fauna eocenica di cui è oggetto la presente nota. (E. TISSI).

Gigli T. *Sopra due scaturigini di gas infiammabile scoperte nel territorio di Pisa.* (Gazz. chim. it., XLII, parte 1ª, fasc. 6º, pag. 576–577). — Roma.

Dotati di notevolissima tensione si sviluppano da queste due scaturigini dei gas costituiti da metano, azoto, ossigeno, anidride carbonica, ecc.

(E. Tissi).

Gortani M. — *Falde di detrito e coni di deiezione nella valle del Tagliamento.* (Mem. Geogr., N. 20, VII, pag. 339–434, con 34 fig.). — Firenze.

La nota ha per iscopo di dimostrare che il lavorio demolitore degli agenti atmosferici non è già, come generalmente si crede, disgiunto e distinto da quello dell'acqua corrente, ma che, invece, gli accennati due ordini di forze si compenetrano nell'azione e si sommano nei risultati, e ciò non soltanto in riguardo alla demolizione, ma benanco nell'opera di trasporto e di deposito dei materiali. *Un lento e graduale passaggio* – osserva l'autore – *lega i cumuli di detrito o di frana ai coni di deiezione*, e molti di tali passaggi sono dall'autore stesso illustrati con esempi tolti dalla valle del Tagliamento.

(E. Tissi).

Gortani M. — *Rinvenimento di filliti neocarbonifere al piano di Lanza (Alpi Carniche).* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX (1911), fasc. 3º, pag. 909–912). — Roma.

Il piano di Lanza a nord–est di Paularo nelle Alpi Carniche orientali è noto fra i giacimenti carboniferi ed offre una serie particolareggiata di strati che dal Neocarbonico ascendono fino al Permocarbonifero tipico.

Irregolare però è il contatto fra Carbonifero e Devoniano, così che la serie carbonifera è trasgressiva sull'altra, ciò che è provato anche dai fossili, i quali indicano mancanti fra le due serie il Neodevonico ed il Carbonifero inferiore e medio.

Un recente studio su quella formazione procurò all'autore la ventura di scoprire una località nuova ed interessante perchè ricca di piante ben conservate.

Di tale località, situata fra il Cason di Lanza ed il Rio Pale di San Lorenzo, l'autore descrive la serie stratigrafico–litologica, dalla quale è dato di rilevare la posizione degli strati con filliti, posizione analoga a quella degli strati con filliti del Monte Pizzul e che non lascia alcun dubbio sulla pertinenza della flora di Lanza al Carbonifero superiore.

Fra gli esemplari contenutivi dominano *Alethopteris Grandini* e *Annularia* e sono presenti *Pecopteris, Goniopteris, Nevropteris, Linopteris, Calamites* ecc., mentre non fu ancora notata alcuna *Sigillaria*.

Blocchi con filliti furono inoltre dall'autore osservati a poca distanza dal passo Cason di Lanza verso Pontebba, e tali blocchi sembrano provenire dal rio Val Dolce.

Il rinvenimento di cui trattasi ha interesse anche per la esatta delimitazione del litorale neocarbonifero carnico e dell'area più soggetta ai movimenti della linea di spiaggia.

(E. TISSI).

GORTANI M. — *Stromatoporoidi devoniani del Monte Coglians* (*Alpi Carniche*). (Riv. it. di Paleont., Anno XVIII, fasc. IV, pag. 117–128, con 1 tav.). — Roma.

In questa nota l'autore descrive ampiamente gli Stromatoporoidi determinati nella serie stratigrafica del Monte Coglians, che è la più completa e particolareggiata delle Alpi Carniche, e nella quale egli ha potuto riconoscere i seguenti orizzonti: Eodevonico inferiore, medio e superiore; Mesodevonico inferiore e superiore; Neodevonico inferiore e superiore.

Questi diversi piani, tutti nettamente caratterizzati da fossili nel versante italiano del gruppo montuoso, offrono una ricca messe paleontologica, della quale sarà data a suo tempo l'illustrazione completa.

(E. TISSI).

GORTANI M. — *Rilevamento geologico della tavoletta Pontebba* (*Alpi Carniche*). (Boll. Com. geol. it., Vol. XLIII, Anno 1912, fasc. 1°, pag. 91–112, con 2 tav.). — Roma.

L'autore dopo aver rilevato che i monti di Pontebba hanno una certa rinomanza nella geologia alpina, soprattutto per le celebri faune carbonifere del Nassfeld e dei monti circostanti, osserva che il territorio che forma oggetto della presente memoria fu già in precedenza studiato da diversi autori, e particolarmente dal Taramelli, dal Frech e dal Geyer, i quali però, forse per averlo studiato troppo superficialmente, non concordano nelle loro deduzioni.

L'autore ha dato alla struttura del territorio in esame una interpretazione notevolmente diversa, che egli espone, descrivendone la successione stratigrafica a cominciare dal Carbonifero e Permiano e venendo quindi al Trias inferiore, medio e superiore, e infine al Quaternario. Riguardo a quest'ultimo l'autore osserva che i monti di Pontebba conservano le tracce di un intenso glacialismo, e che sopra tutto il M. Glazàt, il Fortin ed il dossone della Veneziana si mostrano profondamente limati ed arrotondati e sopportano estese morene.

Parlando della tettonica l'autore osserva che anche di essa si hanno tre interpretazioni diverse a seconda delle speciali vedute dei sunnominati studiosi, dai quali però, anche in questa parte, l'autore profondamente dissente.

Dopo un rapido accenno ai prodotti minerari e da costruzione, dei quali il territorio in esame è povero, l'autore descrive i caratteri geomorfologici della regione, osservando che - in generale - il paesaggio offre i più svariati tipi e contrasti, dalle punte e forcelle dolomitiche aguzze e dirupate ai dossi arrotondati e ammantati di pascoli; dai sassosi e brulli greti calcarei ai fertili declivi coperti di boschi, di abitati e di campi.

Corredano la memoria una tavola fotografica, una cartina e alcune sezioni geologiche.

(E. TISSI).

GÖTZINGER G. - *Morphologische Bilder der nördlichen Adria und von Istrien.* (Stille, Geol. Charakterbilder, H. 5, Berlin, 1911, e Geol. Zentr. Bd. 17, N. 11, pag. 501-502). — Leipzig.

Rileva l'autore che la regione adriatica settentrionale è delimitata, nella sua parte orientale fin sopra Trieste e Monfalcone, da una costa dirupata; da ivi procedendo verso Nord e Nord-Ovest essa è invece delimitata da una linea litoranea appiattita, formata dai materiali d'alluvione depositativi dai fiumi alpini. Per effetto delle correnti litoranee e più ancora per effetto dei venti si formano nei depositi sabbiosi dei caratteristici solchi ondulati.

Lungo la dirupata costa istriana si osservano numerosi scogli costituiti da calcari a rudiste, i quali rappresentano i residui di una zona litoranea in gran parte distrutta dall'azione erosiva del mare.

Tipici della regione adriatica sono anche i così detti *Karren* che si mostrano con aspetti diversi in corrispondenza alla diversa natura delle roccie e al diverso grado di più o meno avanzata erosione.

Il continente istriano può suddividersi in tre parti fra loro geologicamente e morfologicamente diverse, e precisamente:

1°) nell'Istria Carsica, rappresentata dai bianchi e nudi calcari cretacei spogli d'ogni vegetazione, la quale perciò viene chiamata l'*Istria bianca*;

2°) nella bassa regione del Flysch, posta a Sud-Ovest della precedente e denominata l'*Istria grigia*;

3°) nella regione istriana depressa, detta *Istria rossa* a motivo dei ragguardevoli depositi di terra rossa che coprono i calcari cretacei.

L'autore descrive quindi alcune particolarità caratteristiche riferibili a ciascuna delle anzidette zone ed espone le ipotesi relative alla idrografia sotterranea e superficiale ed alla conseguente morfologia derivatane all'intera regione.

(E. TISSI).

Gregory J. W. — *The fossil Echinoidea of Cyrenaica.* (Quart. Journal Geol. Soc., vol. LXVII, pag. 661 - 679, tav. XLVII–XLIX). — London.

Tra gli Echinoidi raccolti dall'autore durante la sua spedizione in Cirenaica sono comprese 10 specie ben determinabili, tra cui tre nuove. Gli esemplari raccolti superano il centinaio; molti di essi sono imperfetti e servono soltanto ad agevolare la esatta designazione delle forme sicuramente determinabili.

Nella nota sono particolareggiatamente descritte e figurate le seguenti specie:

Clypeaster biarritzensis Cotteau;
Fibularia luciani (Loriol);
Scutella tenera Laube;
Amphiope Luffi, sp. nov.;
Echinolampas chericherensis Gauth.;
Echinolampas discus Desor;
Hypsoclypens hemisphericus (Greg.);
Hemiaster scillae Wright;
Schizaster ederi, sp. nov.;
Sarsella lamberti sp. nov.;
Euspatangus sp.

(E. Tissi).

Hildebrand G. — *La Cirenaica e il suo avvenire specialmente dal punto di vista economico.* (Vol. di 50 pag. con 1 carta). — Roma.

Questa pubblicazione è un ampliamento della tesi di laurea del Dott. Gotthold Hildebrand ed è preceduta da una breve ma lusinghiera prefazione del prof. Teobaldo Fischer, che a disposizione dell'autore mise tutto il materiale diligentemente raccolto in epoca precedente per i propri lavori.

Il libro che è stato pubblicato in Germania nel 1903 è diviso nei seguenti principali Capitoli:

Cap. I – I caratteri generali;
» II – La posizione della Cirenaica;
» III – Confini, estensione ed accenno ai tentativi di colonizzazione;
» IV – Elementi di geologia;
» V – Le coste;
» VI – Le forme del terreno;
» VII – Il clima;
» VIII – Vegetazione;
» IX – La fauna;
» X – Antropogeografia.

Relativamente alla costituzione geologica l'autore riporta anzitutto le ipotesi dello Zittel e dello Schweinfurth, secondo le quali tutto l'altipiano libico è formato da calcare marino miocenico; cita, in seguito, gli studi e le osservazioni di Pacho, di Beechey, del Della Cella, di Rohlfs, dell'Haimann, dell'Arciduca Francesco Salvatore d'Austria, del Rolland, dello Schirmer, ecc. alcuni dei quali ritenevano invece eocenica la Cirenaica. L'autore è di parere che la questione è, al riguardo, tuttora aperta, e riconosce che la presenza di stratificazioni eoceniche, per quanto non dimostrata, non è del tutto infondata. La terra miocenica di Barca avrebbe dovuto subire, durante l'abbassamento del grande tavoliere deserto fino al bacino conico, un leggero spostamento verso Nord.

La cosa più probabile - soggiunge l'autore - è che la Cirenaica sia di formazione miocenica e che sia emersa dal mare dopo quest'epoca.

Petrograficamente è fuor di dubbio che essa è di formazione calcarea. Tutto il massiccio cirenaico è formato di un calcare bianco e duro. La zona costiera invece è in parte di carattere sabbioso ed argilloso, onde da molti è indicata come composta di arenaria. Ma sembra che questa formazione sabbiosa si limiti ad una zona ristretta e dovrebbe trattarsi o di stratificazioni eoceniche più basse o di una formazione più recente pliocenica o quaternaria.

Altre relazioni dicono che la zona sabbiosa si estenda fino all'altipiano. L'Haimann dice che l'*arenaria compatta* ricopre tutta la zona litoranea.

Il volume è corredato da una ricca bibliografia, da un elenco di esploratori e da una carta economica, a colori, della Cirenaica in iscala di 1 a 2.000.000.

(E. Tissi).

Hoernes R. — *Zur Geologie von Predazzo.* (Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. 121, 53-31). — Wien.

In difformità alle vedute di W. Pencks, di Philipp e soprattutto della Sig. M. Ogilvie Gordon, la quale ultima suppone una straordinaria complicazione nella tettonica delle formazioni dei dintorni di Predazzo, l'autore è d'avviso che tanto le roccie eruttive ed effusive quanto quelle alle medesime concomitanti, debbansi ritenere coeve e riferibili all'epoca triassica o ad epoca di poco posteriore a questa.

(E. Tissi).

Issel A. — *Un òmero di « Felsinotherium ».* (Mem. R. Acc. Lincei, S. V, vol. IX, pag. 119-125, con 2 tav.). — Roma.

L'omero descritto venne alla luce negli scavi eseguiti nel 1911 nella marna pliocenica inferiore della piazza Deferrari a Genova per la costruzione della nuova sede della Banca d'Italia, poco lungi da numerose altre relique di *Felsinotherium subappenninum* Bruno.

Il fossile studiato presenta un particolare interesse perchè l'omero del genere *Felsinotherium* non era peranco conosciuto.

(C. C.).

KILIAN W. et JACOB CH. — *Sur la tectonique des montagnes situées entre le Mont-Blanc et le Petit Saint-Bernard.* (C. R. Ac. Sc., Tome 154, N. 14, pag. 802-806). — Paris.

In questa nota gli autori dimostrano l'esistenza, tra Bourg-Saint-Maurice e l'estremità meridionale del Monte Bianco, di tre compagini nettamente distinte, e precisamente:

A. la copertura mesozoica del Carbonifero del Piccolo S. Bernardo, formata da una serie di assise mesozoiche a facies mista, ove dominano delle brecce poligeniche e dei scisti lucenti (schistes lustrés) accompagnati da roccie verdi;

B. una serie di terreni a facies briançonnese, limitata da due linee di contatto anormale;

C. il contorno sedimentario del massivo del monte Bianco, a facies provenzale.

Le suddette formazioni rappresentano, secondo gli autori, il prolungamento strutturale di qualcuno dei grandi accidenti delle Alpi Pennine, recentemente descritti dall'Argand.

(E. TISSI).

KILIAN W. et JACOB CH. — *Sur le non-parallélisme des Zones isopiques et des accidents tectoniques dans les Alpes franco-italiennes et le Valais.* (C. R. Ac. Sc., Tome 154, N. 14, pag. 853-856). — Paris.

La memoria tende a dimostrare che la zona delle Aiguilles d'Arves, stirata e in qualche punto, come dietro il monte Bianco, sormontata da una falda più interna, mostra le radici d'una parte delle *masse esotiche* esterne delle Alpi, e che i limiti delle zone isopiche, obliqui per rispetto ai limiti delle zone tettoniche, tagliano successivamente in direzione da N.-E. e S.-O. il lembo o bordo frontale di tutte le falde.

(E. TISSI).

KILIAN W. et PUSSENOT CH. — *Sur l'âge des Schistes lustrés des Alpes franco-italiennes.* (C. R. Ac. Sc., Tome 155, N. 19, pag. 887-891). — Paris.

Ricordano gli autori che nel 1894 Marcel Bertrand osservava, alla montagna di Pichery, nell'Alta Savoia, il passaggio laterale degli scisti lucenti

(Schistes lustrés) della Grande-Sassière a *marmi fillitici* del Trias medio, e ricordano altresì come successive osservazioni dimostrarono che in alcuni punti delle Alpi piemontesi gli scisti lucenti racchiudono delle *Belemniti* e riposano sui calcari triasici, la cui fauna indica il Trias superiore (livello a *Werthenia solitaria*). Recentemente gli autori hanno potuto constatare nei medesimi scisti lucenti l'esistenza di incontestabili rappresentanti del Giurassico medio e superiore al Pas de la Mulatière, a Lasseron ed a Gondran nel Briançonese.

Nella compagine designata sotto nome di scisti lucenti del Piemonte, gli autori credono di poter distinguere due parti diverse e precisamente:

a) Una serie sedimentaria di facies speciale, alla quale il duplice effetto del metamorfismo regionale con intrusioni eruttive basiche (pietre verdi) e della energica deformazione meccanica (laminazione), ha impresso un carattere particolare: questa serie comprende la facies scistosa del Giura medio e superiore, nonchè l'equivalente d'una parte dei *Marbres en plaquettes* del Briançonese, che rappresenta la sommità della serie mesozoica.

Le intrusioni di rocce verdi – spesso trasformate in veri micascisti per effetto delle azioni dinamiche – sono limitate a questa prima serie, della quale costituiscono uno dei tratti più caratteristici.

b) Una seconda serie, con facies analoga alla precedente, ma costituita d'assise meno calcaree, più fogliettate e più argillose, tagliata da banchi silicei o arenosi di colore brunastro; l'età di questa serie è dagli autori ritenuta sicuramente eocenica.

Questa seconda serie, molto meno importante della prima, che si mostra sovrapposta alla precedente a Gondran e nel massivo del Prorel, *non contiene le roccie verdi che in forma di ciottoli* formanti le brecce rinvenute nel Flysch eocenico in vari punti di quella zona alpina.

Dalle esposte osservazioni risulta che se agli scisti lucenti è consentito di applicare, giusta le concezioni del Termier, l'espressione suggestiva di *Serie comprensiva*, è tuttavia necessario osservare che nelle Alpi franco-italiane la serie in parola *non è realmente comprensiva che per le assise mesozoiche*, e che la porzione di tali scisti appartenente al Terziario (stata confusa alla rimanente parte solo in dipendenza di analogie superficiali) *ne è probabilmente separata da una lacuna stratigrafica* di grande importanza, la cui traccia fu distrutta da successive dislocazioni.

Gli autori hanno creduto opportuno di richiamare l'attenzione sui fatti accennati, che potranno giovare per l'ulteriore studio di questa curiosa formazione, specialmente dopo che, per opera del Termier, l'estensione degli scisti lucenti è stata constatata nelle falde carreggiate delle Alpi orientali e della Corsica.

(E. Tissi).

KLINGHARDT F. — *Vorläufige Mitteilung über eine Kreidefauna aus Friaul.* (Centralblatt. f. Min., Geol. u. Pal., 1912, N. 10, pag. 318-320) — Leipzig.

In seguito a recenti constatazioni sarebbe risultato che il calcare di Maniago, nel Friuli, deve ascriversi al Senoniano.

Quel calcare ha fornito bellissimi esemplari di Rudiste (tra cui la *Joufia reticulata* Boehm), insieme ad alcune specie di Chamide e Caprinide.

(E. TISSI).

KRANZ W. — *Vulkanismus und Tektonik in Becken von Neapel.* (Peterms. Mitt. 1912, pag. 131-135; 203-206; 258-264, con 2 tavole). — Gotha.

In altrettanti separati capitoli l'autore tratta delle vicende geologiche e di alcuni caratteri geognostici e morfologici: 1°) dei Campi Flegrei; 2°) dell'Isola d'Ischia; 3°) dei vulcani di Roccamonfina e Vesuvio; 4°) delle formazioni tufacee della regione; 5°) della tettonica generale del bacino di Napoli.

(E. TISSI).

KRANZ W. — *Begleitwort zur Karte des Tertiärs im Vicentin zwischen Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo, Monte Crocetta und Monteviale.* (N. Jb. f. Min. Geol., Pal., Beil-Bd. XXXIII, pag. 580-582, con tav.). — Stuttgart.

Facendo seguito ad una precedente pubblicazione, l'autore enumera alcune specie fossili per le quali ha scoperto nuovi punti di ritrovamento, senza tuttavia trovare forme nuove, redigendo poi una carta geologica alla scala di 1-25.000 delle formazioni terziarie fra Castelgomberto, Montecchio Maggiore, Creazzo, Monte Crocetta e Monteviale, accompagnata da cenni esplicativi.

(E. TISSI).

LORENZI A. — *Le piene e il prolungamento dell'alveo della Lavia di Gallariano (pianura pedemorenica del Friuli).* (Mondo sott., Anno VIII, N. 3, pag. 49–54). — Udine.

La nota concerne gli speciali caratteri idrografici delle così dette *lavie* (corsi d'acqua effimeri che esausti dall'assorbimento delle ghiaie cessano di esistere anche come alvei nella pianura situata ai piedi dell'anfiteatro morenico friulano) ed in modo particolare della *lavia* che scende dalle colline di Fagagna e si perde nei dintorni di Gallariano.

(E. TISSI).

LOTTI B. — *Cenni sulla geologia dei dintorni di Spoleto.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXXI, fasc. 1–2, pag. 279–280, con 1 tav.). — Roma.

Questi cenni furono destinati a servire di guida nelle escursioni della Società geologica durante il suo congresso in Spoleto nel 1912. In essi è riassunto succintamente quanto l'autore espose nel suo scritto precedente dal titolo « Di un caso di ricoprimento presso Spoleto. - Boll. Comit. geol. 1905 ».

(B. L.).

LOTTI B. — *Escursione nella valle delle Carceri* (*M. Subasio*) *presso Assisi.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXXI, fasc. 1–2, pag. 281–282). — Roma.

E' una esposizione succinta specialmente della tettonica del M. Subasio ad illustrazione della carta geologica alla scala di 1: 50.000 rilevata dall'autore e dall'ing. Fiorentin.

(B. L.).

LOTTI B. — *Sopra un ciottolo siliceo del Verrucano del Monte Argentario.* (*Toscana*). (Boll. Com. geol. it., vol. XLII, pag. 281 - 283). — Roma.

Mentre l'autore in altro scritto (Verrucano e pseudoverrucano in Toscana – Boll. comit. geol. 1910) aveva sostenuto che vera selce piromaca mai si era trovata fra gli elementi clastici del verrucano permiano, mentre compariva frequente fra quelli del pseudoverrucano cretaceo, il Fucini credè di averne trovata nel verrucano del M. Argentario e ne inviò un saggio all'autore. Studiato petrograficamente il campione dal Franchi, questi lo trovò costituito da una roccia che non possiede più la struttura delle selci, struttura che invece è conservata nelle selci del pseudoverrucano.

(B. L.).

LOVARI D. — *Descrizione dei giacimenti calcareo-marnosi delle colline di Casale Monferrato ed alcuni cenni sulla loro utilizzazione per la produzione della calce idraulica e del cemento.* (Pubblicazione del R. Ispettorato delle Miniere; opus. in 8°, di 54 pag., con 2 tav.). — Roma.

La monografia dell'Ing. Lovari riassume i dati raccolti dall'A. sulla formazione eocenica del Casalese in rapporto ai giacimenti calcareo-marnosi che forniscono la materia prima per l'industria dei cementi naturali e delle calci idrauliche, così sviluppata nella regione di Casale Monferrato.

I depositi eocenici in esame corrispondono al piano Liguriano e sono rappresentati da argille prevalenti con banchi di arenarie e banchi di calcare più o meno marnoso, che è la parte utile della formazione liguriana.

Nel sistema di colline che si estende da Torino a Valenza sulla destra del Po, questa costituisce probabilmente, secondo l'A., la base generale su cui poggiano le altre formazioni, ed emerge in quattro zone principali comprese fra Chivasso e Casale che possono distinguersi coi nomi di *zona di Lauriano, zona di Verrua, zona di Brusaschetto e zona di Casale.*

La zona di Lauriano è ricca di banchi calcarei compresi fra le argille scagliose, ma questi sono tormentati e rotti, e difficili ad essere seguiti per lungo tratto.

La zona di Verrua, molto estesa ma poco importante per qualità, potenza e regolarità dei banchi, può considerarsi come il prolungamento verso levante della zona di Lauriano, e fa passaggio a quella successiva di Brusaschetto per il tramite di alcuni lembi isolati della formazione liguriana, i quali si trovano sulla riva sinistra del Po, ad Est del Castello di Verrua, e lasciano supporre che le formazioni oligoceniche e mioceniche che separano le due zone d'affioramento, non si estendano notevolmente sotto le alluvioni padane, le quali ricoprirebbero direttamente il Liguriano per un vasto tratto della pianura fra Crescentino e Trino.

La zona di Brusaschetto, sviluppata per numero, potenza e qualità dei banchi marnosi, ma poco estesa, s'immerge a valle del ponte di Trino sotto le marne dell'Aquitaniano.

La zona di Casale è la più vasta e la più importante per il grande sviluppo e l'ottima qualità dei banchi, ed è limitata a Nord dalle alluvioni padane, ad Ovest e a Sud da depositi miocenici e ad Est dal Quaternario della pianura di Casale e San Giorgio. L'A. la descrive in dettaglio determinando minutamente la serie stratigrafica e indicando l'andamento tettonico dei singoli banchi marnosi, i quali «hanno la caratteristica di portare *indistintamente al tetto* uno strato di calcare a fucoidi, detto localmente *madre* o *pe' d'oca,* e di poggiare sopra uno strato d'arenaria o *prea* che varia di spessore da banco a banco e si riduce in alcuni casi ad una semplice patina sabbiosa, ma *non manca mai* ».

L'A. tratta in seguito dell'estrazione del calcare in rapporto ai lavori di coltivazione, i quali si svolgono ormai quasi tutti in profondità, ed in rapporto alle condizioni di sicurezza di queste cave sotterranee, in cui un pericolo piuttosto grave è dato dalle frequenti emanazioni di grisou.

La descrizione delle principali cave in esercizio e dei mezzi di trasporto del calcare, alcuni dati relativi alla produzione delle calci e dei cementi ed ai tipi di forni comunemente usati per la cottura della pietra, ed infine un'accurata analisi del prezzo di costo dei prodotti, completano questa memoria, la quale è corredata di una carta dei giacimenti di Casale e di una tavola di sezioni.

(G. P.).

Lovisato D. — *Anfiboli di Monte Plebi presso Terranova Pausania* (*Sardegna*). (Rend. R. Acc. Lincei, Vol. XXI, fasc. 2°, 1° sem., pag. 109-116). — Roma.

A Monte Plebi, lembo scistoso incluso nella formazione granitica, il metamorfismo è talora spinto sino al punto da trasformare la roccia in lenti più o meno grandi di scisti anfibolici. L'A. si occupa dei minerali in esse contenuti (principalmente actinolite, tremolite, asbesto, steatite, talco, mica, serpentino) e viene alla conclusione che tali lenti presentano un interesse puramente scientifico e che non gli pare il caso di farvi lavori di ricerca e di estrazione dell'amianto.

(C. P.).

Lupano G. — *Cenni geologici sui dintorni di Camino Monferrato*. (Atti Soc. it. sc. nat. e Museo Civ. st. nat., Milano, Vol. LI, fasc. 2°, pag. 145–190, con 1 tav.). Pavia.

Premesse alcune indicazioni sull'ubicazione della località che forma oggetto della memoria e premessi alcuni cenni d'indole bibliografica, l'autore passa alla descrizione geo-litologica della zona in esame (costituita dalle formazioni del Liguriano, Bartoniano, Tongriano, Aquitaniano, Langhiano ed Elveziano) ed alla descrizione dei fossili rinvenutivi.

L'autore fa quindi seguire una descrizione piuttosto estesa dei materiali utili racchiusi nei precitati terreni.

(E. Tissi).

Maddalena L. — *Studio geologico e petrografico delle roccie eruttive del bacino di Tretto* (*Alto Vicentino*). (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX (1911), fasc. 3°, pag. 722–724). — Roma.

Osserva l'autore che questo bacino ripete, in piccolo, la morfologia di quello di Recoaro ed è caratterizzato da un ampio ripiano o terrazzo costituito dal calcare del Monte Spitz e da grandi masse di roccie eruttive triassiche, presentanti notevoli analogie con quelle del Trentino meridionale.

Le roccie del bacino di Tretto si dividono in porfiriti, melafiri e basalti.

Le porfiriti sono contemporanee ai calcari del Monte Spitz; se ne deduce che nel bacino di Tretto le eruzioni triassiche sarebbero state contemporanee a quelle del Trentino meridionale ed anteriori a quelle Wengeniane dei bacini del Leogra e dell'Agno.

I melafiri sarebbero invece posteriori al calcare di M. Spitz; si trovano in filoni e in colate, e di questi ultimi alcuni sono a grana fina ed altri a grana grossa. Meravigliosa è la somiglianza, osservata al microscopio, dei campioni provenienti dalle colate del bacino di Tretto con quelli derivanti dal Trentino meridionale.

Da basalti tipici e da tufi basaltici sono in gran parte costituite le colline pedemontane tra Schio e Sant'Orso. Questi basalti, come quelli delle colline di Zugliano, Marostica, Valdagno e del Veronese, costituiscono, probabilmente, la base delle formazioni terziarie.

(E. TISSI).

MADDALENA L. — *Osservazioni chimico-mineralogiche su alcuni berilli elbani.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. XXI, fasc. 10, 1° sem., pag. 633-639). — Roma.

E' uno studio comparativo delle proprietà fisiche e della composizione chimica di alcuni berilli provenienti dal granito tormalinifero di San Piero in Campo.

I resultati delle ricerche fatte dall'A. sono riuniti con i resultati analoghi ottenuti da altri esperimentatori su berilli del Madagascar e su berilli americani, in una tabella comparativa la quale mette in evidenza la relazione esistente fra il valore crescente della somma degli alcali e i valori pure crescenti degli indici di rifrazione, della doppia rifrazione e della densità, e mostra come non sia possibile fare nè per la composizione chimica, nè per le proprietà fisiche una distinzione netta fra due tipi di berillo, come vorrebbero Duparc, Wunder e Sabot, basandosi principalmente sulle differenze di abito cristallino.

(G. P).

MAGISTRETTI L. — *Ilmenite delle cave di pietra ollare al Sasso di Chiesa (Val Malenco).* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. XXI, fasc. 10°, 2° sem., pag. 688 e fasc. 11°, pag. 761-767, con 1 tav.). — Roma.

Facendo seguito ad una precedente memoria, nella quale ebbe occasione di descrivere i minerali delle cave di pietra ollare al Sasso di Chiesa, l'autore si occupa nella presente nota in particolar modo della ilmenite, la quale, nel giacimento di cui trattasi, si trova associata al granato, alla vesuvianite, all'aragonite, all'apatite ed alla clorite.

L'ilmenite si presenta in cristalli di caratteristico colore nero piceo, visibile sopratutto sulla frattura fresca. L'abito dei cristalli è, nel maggior numero dei casi, tabulare tozzo; ma in alcuni esemplari è pressochè romboedrico in causa dello sviluppo predominante del romboedro fondamentale. Non mancano tuttavia individui sottilmente lamellari per predominio assoluto della base, mentre rarissimi sono i cristalli tabulari secondo $\{1011\}$.

I cristalli hanno, spesso, lucentezza metallica, talora invece sono appannati da un sottile velo di ossido. Il loro peso specifico è = 4,55.

L'autore espone i risultati dell'analisi chimica dell'ilmenite di Val Malenco e confronta questi risultati con quelli delle ilmeniti di Suarum, Tvedestrand, Monte Ilmen, Kragerö, Prägraten.

(E. TISSI).

MALGERI E. — *Fenomeni di erosione nella Calabria meridionale.* (Atti VII Congr. geogr. it., pag. 293–296). — Palermo.

I fenomeni di erosione che si osservano nella Calabria meridionale vengono dall'autore raggruppati nelle tre seguenti categorie:

1°) Piramidi di terra, o pilastri, nelle argille plioceniche;

2°) Monti *deltiformi* isolati, nei punti di attacco fra le argille plioceniche ed i conglomerati eo–miocenici.

3°) Ambe o Terrazze isolate da profonde valli di erosione, somiglianti a veri cañons.

Il paesaggio ed il clima della Calabria meridionale sono pure sommariamente descritti nella nota.

(E. TISSI).

MALLADRA A. — *Il fondo del cratere vesuviano.* (Rend. Acc. Sc., Napoli, S. 3ª, Vol. XVIII, fasc. 7°, 8°, 9°, pag. 223–234). — Napoli.

Premesso che dopo la grande eruzione vesuviana dell'aprile 1906 è risultato un cratere di esplosione e di sprofondamento avente dimensioni di gran lunga superiori a quelle presentate anteriormente al parossisma, l'autore passa alla descrizione dei più notevoli franamenti dei bordi e delle pareti del cratere, nonchè degli avvallamenti e sprofondamenti del fondo, verificatisi nel marzo e nel novembre 1911 e nel gennaio 1912.

L'autore descrive in seguito la constatazione delle condizioni del fondo del cratere, da lui personalmente effettuata il giorno 14 maggio 1912, col consenso del Direttore prof. Mercalli e colla cooperazione dell'antico inserviente dell'Osservatorio Sig. A. Varvazzo.

Durante l'ardita escursione l'autore ebbe cura di prendere, nei punti principali, delle misure di altimetria e di temperatura, che poi dettagliatamente riporta nella nota e di osservare le particolarità inerenti alla costituzione del fondo, particolarità che non è possibile discernere guardando dai bordi del cratere.

Egli constatò che il profilo del fondo è ben lungi dal presentare quella uniformità che appare dall'orlo, da dove l'occhio appiattisce dislivelli anche notevoli.

Oltre ad una grande spaccatura, larga circa 3 metri, un vero reticolato di piccole fenditure, spinte in ogni senso, interseca tutta la posizione rilevata nella parte centrale del fondo. Il fondo medesimo è inoltre cosparso di grandi blocchi, veri monoliti del volume di parecchi metri cubi, che guardati invece dall'orlo sembrano avere dimensioni insignificanti.

L'autore osservò altresì che molte piccole fumarole, affatto invisibili dai bordi del cratere, si sprigionano tra il ciottolame del fondo, e tali fumarole sono fortemente acide, distinguendovisi bene l'odore penetrante dell' HCl e quello soffocante dell' SO^2.

La troppa vicinanza a quelle fumarole provocava sternuti e tosse violenta, effetti che erano massimi nei pressi della « fumarola gialla », per la quale l'autore ebbe a constatare un aumento di ben 167° nella temperatura in confronto a quella constatata dal dott. Cappello in occasione della discesa da questi effettuata nel settembre 1911.

(E. Tissi).

Manasse E. — *Ricerche petrografiche e mineralogiche sul Monte Arco. (Isola d'Elba).* (Atti Soc. tosc., Mem., Vol. XXVIII, pag. 118-198). — Pisa.

In questa memoria, concernente lo studio litologico del Monte Arco, l'autore confuta, tanto dal punto di vista mineralogico, quanto da quello chimico e petrografico, le ipotesi avanzate dal Termier circa l'esistenza nella parte orientale dell'isola d'Elba di un esteso piano milonitico derivato da laminazione di un complesso di roccie di tipo granitico, comprendente la granitite normale, il porfido granitico e l'aplite porfirica.

Il Monte Arco trovasi nel versante orientale dell'Isola d'Elba, tra le valli di Ortano e di Terranera, alla distanza di circa 4 km. (misurata in linea retta) da Rio Marina (a Nord) e di km. 8 dal Capo Calamita (a Sud).

(E. Tissi).

Mangano G. — *I pozzi artesiani nella regione di Tripoli.* (L'Agricolt. colon., VI, pag. 238-241, Firenze, 1912, e Giorn. geol. pr., Anno X, fasc. IV, pag. 180). — Parma.

La nota concerne un tentativo di pozzo artesiano eseguito a Tripoli nel 1910, la cui perforazione si arrestò alla profondità di 217 metri, in un grosso banco argilloso, senza trovare acqua saliente.

L'autore riporta la serie dei vari campioni incontrati nel corso della perforazione, campioni che potè rinvenire nel Castello di Tripoli e che, confrontati con quelli forniti dai pozzi di Zarzis, gli permettono di arguire che lo strato acquifero debba trovarsi a profondità molto maggiore.

(E. Tissi).

Manzella E. — *Contributo allo studio delle pozzolane italiane. – Ricerche su una pozzolana di Sicilia.* (Gazz. chim. it., XLI, Parte 2ª, fasc. 5–6, pag. 730–747, Roma.

Il materiale che forma oggetto della memoria è una terra rossa, molto somigliante alla pozzolana di Roma, che si escava fra le lave dell'Etna nelle vicinanze di Catania.

Di tale pozzolana sono determinati il valore idraulico e la resistenza alla trazione ed alla compressione delle relative malte.

(E. Tissi).

Martelli A. — *Sulla natura delle masse pirosseniche in relazione con i giacimenti ferriferi di Rio e Capo Calamita* (*Isola d'Elba*). (Rend. R. Acc. Lincei, Vol. XXI, fasc. 12°, 1° semestre, pag. 803–808). — Roma.

E' uno studio chimico–petrografico dei metasilicati pirossenici che accompagnano i giacimenti ferriferi di Rio e della Calamita e derivano da uno stesso metamorfismo dei calcari con cui le masse minerali sono specialmente collegate.

I resultati delle ricerche fatte dall'A. mettono in evidenza la' natura edembergitica–schefferitica del pirosseno verde-scuro di Torre di Rio che per il suo contenuto in manganese potrebbe senz'altro distinguersi come edembergite manganesifera, mentre la pirossenite di Capo Calamita accusa un'originaria composizione assai simile a quella di una edembergite poco manganesifera, oggi talmente alterata da conseguirne prodotti calcitici, limonitici e perfino serpentinosi, ed inoltre profondamente uralitizzata.

Nelle masse pirosseniche di Capo Calamita sarebbe accertato, secondo l'A., l'intervento di termini augitici poco ferriferi uniti peraltro a prevalenti termini del gruppo del diopside di tipo edembergitico e non schefferitico.

(G. P.).

Martelli A. — *L'isola di Ustica* (Studio geologico–petrografico). (Mem. di mat. e fis. della Soc. it. delle Sc. detta dei XL, S. 3ª, Tomo XVII, pag. 141–184 con 6 tav.). — Roma.

Premesse alcune interessanti indicazioni intorno agli studí ed alle descrizioni dell'isola d'Ustica fatte da precedenti autori; ricordate le generalità, la posizione geografica, le particolarità topografiche, i caratteri orografici e la morfologia dell'isola, l'autore passa a descrivere, con grande copia di particolari, le rocce basaltiche, le rocce andesitiche, i proietti e scorie rigettate, gli agglomerati e tufi subaerei, i tufi subacquei e panchine, le formazioni del tempo dei basalti, le formazioni del tempo delle andesiti, compendiando poi, in forma riassuntiva, la genesi cronologica delle suddette formazioni, i fenomeni relativi alla cessata attività vulcanica e le analogie di costituzione cogli altri membri del distretto eolico. La memoria è corredata da sei bellissime tavole.

(E. Tissi).

Martelli A. — *Note geologico-minerarie sulle formazioni marmifere del Monte Corchia.* (Rass. min., Vol. XXXVI, N. 1, pag. 1–5). — Torino.

La formazione marmifera del Monte Corchia si estende per circa 150 ettari, con potenza verticale talora superiore ai 100 metri e forma il nucleo di una sinclinale rovesciata.

L'autore enumera le diverse varietà di marmi che vi si rinvengono ed osserva che il marmo del M. Corchia ha tutte le qualità che si convengono al marmo statuario, essendo esso bianco, puro, saldo, cristallino e traslucido.

Accenna pure alle diverse cave che vi sono state aperte, alle condizioni di escavazione, lizzatura, trasporto, ecc., deducendone che la formazione di cui trattasi è una tra le migliori delle Alpi Apuane, e che la sua grande importanza giustifica le speranze e le spese che la Società «La Versilia», che ne è proprietaria, ha sostenute per metterne in evidenza l'alto valore industriale.

(E. Tissi).

Martinelli G. — *Notizie sui terremoti osservati in Italia durante l'anno* 1908. (R. Uff. Centr. di Meteor. e Geodin., Append. al Vol. XV del Boll. Soc. Sism. it.). — Roma.

E' la descrizione particolareggiata dei terremoti stati avvertiti in Italia nel corso del 1908, esposti per ordine cronologico, coll'indicazione delle località in cui furono avvertite le scosse e da quali Osservatori ed apparecchi sono state segnalate, con speciale accenno ai terremoti più notevoli.

Sono descritti i caratteri specifici e salienti relativi alle singole segnalazioni, cioè l'intensità del fenomeno sismico, l'ora della segnalazione, l'ampiezza delle ondulazioni, la forma del tracciato, la durata del periodo, gli effetti materiali del fenomeno, le impressioni subite dalle popolazioni, i segni precursori, ecc.

(E. Tissi).

Marussia B. — *L'industria degli scisti ittiolitici nell'Italia Meridionale.* (Atti R. Ist. d'Incoragg. di Napoli, (6), LXIII, pag. 241–236). — Napoli.

Da certi scisti ittiolitici nero-grigiastri intercalati nelle formazioni dolomitiche della regione detta Giffoni di Vallepiana (provincia di Salerno), si ottiene, per distillazione, un olio di colore brunastro ed odore empireumatico, molto somigliante all'olio contenuto negli scisti di Besano, Mereda, Seefeld, Seeberg, Pertisan, Münster, ecc.

(E. TISSI).

MELI R. — *Intorno l'origine dei due laghi Albano e Nemerense. — Ristampa di una dissertazione scritta nel* 1758 *dal dott. Giovanni Girolamo Lapi, romano, con indicazioni dei naturalisti che nella seconda metà del secolo XVIII parlarono dei Monti vulcanici dell'antico Lazio.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fax. 4°, pag. 981–1006). — Roma.

La memoria del medico romano Giovanni Lapi fu letta il giorno 3 settembre 1758 nell'adunanza dell'Accademia Quirina, tenutasi in Roma nel palazzo allora del Cardinale Corsini, alla Lungara, ed oggi spettante alla R. Accademia dei Lincei.

Per la data di lettura (3 settembre 1758) e per quella di stampa (1759) la memoria di cui trattasi è senza dubbio uno dei più antichi scritti coi quali chiaramente si sostenga che gli imbuti racchiudenti i pittoreschi laghi di Albano e di Nemi sono stati due bocche eruttive, dalle quali un tempo uscirono le ceneri, i peperini, le lave e gli altri materiali vulcanici che costituiscono l'ossatura di quei recinti craterici.

Il Lapi fu condotto a tale conclusione per la morfologia dei due craterilaghi e per aver ritrovato intorno ai medesimi rocce simili a quelle emesse dai moderni vulcani.

Contemporaneamente al Lapi, Charles Marie De la Condamine riconosceva l'origine vulcanica dei monti laziali e presentava le sue osservazioni scientifiche sull'Italia (invero interessanti ed esatte data l'epoca in cui vennero scritte) alla R. Accademia delle Scienze di Parigi.

Lapi e De la Comandine sono quindi i primi, in ordine di data, che abbiano scientificamente dimostrato essere i colli dell'antico Lazio d'origine vulcanica.

La memoria del Lapi ha oggidì uno scarsissimo valore scientifico, ma è importante per l'epoca in cui fu concepita e concretata, giacchè se non assolutamente il primo, fu egli certamente uno dei primi autori che, con argomenti basati su osservazioni di fatto, abbiano ritenuto che gli imbuti craterici raccoglienti i laghi di Albano e di Nemi, siano stati un tempo due bocche vulcaniche.

(E. TISSI).

MENOZZI A. — *Sulla composizione di terre sabbiose della Tripolitania.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XLV, fasc. VII, pag. 322-330). — Milano.

I sette campioni di terreni su cui l'A. riferisce provengono dai dintorni di Tripoli, da Ain Zara e da Gargaresch. Dall'esame dei risultati delle analisi meccanica, chimica e mineralogica di tali terreni, risulta che sebbene essi siano attualmente poveri di quelle sostanze che sono il prodotto della disgregazione chimica e dell'opera della vegetazione, tuttavia come substrato primo non solo non si possono dire sterili, ma neppure poverissimi di sostanze minerali nutrienti per le piante.

(C. P.).

MERCIAI G. — *Fenomeni glaciali nelle Alpi Apuane.* (Atti Soc. Tosc., Mem., vol. XXVIII, pag. 70-89 con 3 tav.). — Pisa.

Premesso che le più sicure traccie di fenomeni glaciali quaternari nelle Alpi Apuane furono scoperte nel 1872 da Antonio Stoppani e ricordati gli studiosi che dopo quell'epoca si occuparono del fenomeno glaciale Apuano e lo descrissero (Cocchi, De Stefani, Zaccagna), l'autore dichiara di aver trovato nella Catena Apuana traccie sicure dei seguenti nove ghiacciai:

1°) ghiacciaio dell'Orto di Donna; 2°) ghiacciaio di Gramolazzo; 3°) ghiacciaio del Pisanino; 4°) ghiacciaio di Campocatino; 5°) ghiacciaio della Tambura; 6°) ghiacciaio di Arni; 7°) ghiacciaio dell'Altissimo; 8°) ghiacciaio del Corchia; 9°) ghiacciaio della Pania Secca.

Alcuni di questi, come i ghiacciai dell'Orto di Donna, del Pisanino, della Tambura, di Arni, dell'Altissimo e della Pania Secca furono, secondo l'autore, vallivi, ossia di primo ordine o di tipo alpino; gli altri invece, cioè quelli di Gramolazzo, di Campocatino e del Corchia, furono ghiacciai sospesi o di second'ordine.

Quelli dell'Orto di Donna e della Tambura ebbero 5 km. di lunghezza, gli altri giunsero a 2 km. di lunghezza o poco più. Si trovavano tutti sul versante orientale della catena, mentre sul versante occidentale non rinvengonsi che poche ed incerte traccie di ghiacciai, e ciò in dipendenza della diversità del clima dei due versanti.

L'autore ritiene che la glaciazione quaternaria apuana non ha avuto una grande estensione, ma è stata frazionata e limitata alle valli più internate del versante orientale della catena.

(E. TISSI).

MILLOSEVICH F. — *Zeunerite ed altri minerali dell'isola di Montecristo.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V^a, vol. XXI, fasc. 9, 1° sem., pag. 594–597). — Roma.

Riferisce l'autore d'aver trovato nelle collezioni Foresi del Museo di Firenze alcuni campioni di una roccia granitica proveniente da Cala Maestra nell'isola di Montecristo, sui quali egli potè notare dei piccoli cristalli laminari aventi il contorno, la lucentezza ed il colore propri delle così dette miche d'uranio.

Con accurate determinazioni egli potè accertare che si tratta di *zeunerite*, cioè di una specie rara in genere e nuova per l'Italia, e fu trovata nelle druse di una granitite porfirica tormalinifera insieme ad ortoclasio (adularia), arsenicopirite, calcopirite, bornite, tormalina e fluorite.

(E. TISSI).

MISURI A. — *Sopra un nuovo Chelonio del calcare miocenico di Lecce* (Euclastes Melii, *Misuri*). (Paleontogr. it., vol. XVI, pag. 119-136). — Pisa.

L'esemplare esaminato, appartiene al Museo geologio della R. Scuola di applicazione per gli ingegneri in Roma, ed è in uno stato di conservazione di gran lunga migliore di quello della maggioranza dei *Cheloni* conosciuti.

Le parti conservate sono:

1° Il teschio, con l'apice del muso fortemente danneggiato e con la base frantumata, mancante della mandibola destra e con le orbite alquanto deformate per la subìta depressione.

2° L'omero di sinistra, assai incompleto nella sua parte distale e nel rimanente ridotto in uno stato di grande fragilità.

3° La metà anteriore del clipeo, facilmente determinabile e ricostruibile, benchè privo di quasi tutte le piastre marginali e percorso da rotture. Pure considerando la depressione sofferta, si può ritenere che l'animale possedesse uno scudo non molto convesso, che visto dal dorso ricorda la figura cordiforme riscontrata nei clipei della specie viventi del gen. *Chelone*.

L'A. descrive queste varie parti dell'*Euclastes* e ne presenta la ricostruzione in due figure schematiche.

Confrontandolo con le specie affini trova che esso per le sue particolarità e soprattutto per l'istmo della nucale e per la presenza della prima neurale cuoriforme, è da considerarsi come una specie nuova che egli chiama col nome di *Euclastes Melii*.

(M. C.).

Moderni P. — *L'Agro Pontino attraverso i secoli.* 1 opusc. in 8°. — Roma.

E' questa una conferenza detta nel *Circolo Cittadino* di Terracina, nella quale l'autore comincia per descrivere sommariamente la genesi della pianura pontina: abbassamento delle acque in questa parte di costa tirrenica, dovuto al sollevamento appenninico e forse anche alle modificazioni nella forma della Terra, provocate dalla diminuzione della forza centrifuga; riempimento, con deiezioni vulcaniche, dei due golfi che esistevano alle estremità della catena formata dai Lepini e dagli Ausoni; sollevamente del cordone litoraneo fra Capo d'Anzio ed il Circeo e riempimento graduale del bacino rimasto fra esso cordone e la catena montuosa.

Sapendosi che nell'Agro Pontino furono trovate armi ed utensili dell'età paleolitica, l'autore dimostra che tali ritrovamenti non sono sufficienti a stabilire l'epoca della prima comparsa dell'uomo in questa regione e da sè soli avrebbero uno scarso valore cronologico.

Passa quindi a ricercare da quale parte vennero i primi abitatori della Regione Pontina, concludendo con il ritenere probabile che essi poterono venire dalle coste settentrionali dell'Africa.

Dopo avere accennato alle prime e leggendarie notizie su Terracina e l'Agro Pontino, contenute nell'Odissea, dà brevi notizie storiche su le principali città Volsche ancora esistenti e su lo stato delle paludi pontine all'epoca dei Volsci; quindi su le città sparite, trasformate o sôrte sotto la dominazione romana e su i lavori fatti nelle paludi in quest'epoca; similmente fa per il susseguente Medio Evo, fino ai grandiosi lavori di bonifica fatti eseguire da Pio VI.

Da ultimo, dopo avere accennato ad un recente progetto per il totale bonificamento dell'Agro Pontino, precorrendo gli eventi, descrive a grandi tratti l'infelice regione completamente bonificata e trasformata, cosparsa di villaggi, folta di popolazione, ricca di prodotti, di commerci e d'industrie.

(P. Moderni).

Nasini R. e Ageno F. — *Sulla presenza dell'uranio in rocce italiane. Graniti dell'isola di Montecristo e tufo radioattivo di Fiuggi.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, vol. XXI, fasc. 11°, 1° sem., pag. 689-692). — Roma.

Avuto notizia della presenza di un minerale uranifero nell'isola di Montecristo, gli autori, nella supposizione che fosse possibile trovarvici minerali molto più ricchi in uranio e anche minerali molto radioattivi quali la pechblenda, l'autunite ed altri adatti per l'estrazione del radio, intrapresero delle ricerche su alcune roccie di quell'isola messe a loro disposizione dalla

Amministrazione della Real Casa e constatarono una leggera radioattività dovuta alla presenza dell'uranio nella mica di quei graniti.

Soggiungono gli autori che maggiore radioattività presentano le trachiti ed i tufi del Monte Amiata e molte roccie vulcaniche dei Monti Cimini.

La presenza dell'uranio fu dai medesimi autori constatata nel tufo radioattivo dal quale scaturisce la celebre acqua di Fiuggi, nel quale tufo - che tra le roccie comuni è senza dubbio la più radioattiva d'Italia - sono pure contenuti rame, titanio, vanadio, bario ed acido fosforico.

(E. Tissi).

Nasini R. e Baschieri E. — *Analisi di una molibdenite di Calabria.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, vol. XXI, fasc. 11°, 1° sem., pag. 692–696). — Roma.

Premessi alcuni cenni sulle località italiane in cui finora è stata trovata la molibdenite, gli autori descrivono i caratteri fisici e chimici del loro minerale proveniente da Stilo (Calabria), caratteri concordanti con quelli generalmente ammessi per la molibdenite, aggiungendo alcune nuove reazioni.

Ricordando che in una molibdenite del Giappone fu trovata la presenza di un nuovo elemento, il *nipponio*, gli autori si sono accinti alla ricerca del medesimo, che fu negativa. L'analisi qualitativa e quantitativa del minerale ha rivelato in esso unicamente la presenza di solfo e molibdeno e questi in una proporzione assai concordante con la composizione teorica.

(F. Ratto).

Nasini R., Marino L., Ageno F. e Porlezza C. — *L'acqua acidulo-alcalina di Uliveto. Nuove analisi e ricerche chimico-fisiche*, (Atti R. Ist. Veneto, LXXI, disp. 10ª, pag. 1331–1366). — Venezia.

Premesse alcune considerazioni sulla antica fama delle acque acidulo-alcaline di Uliveto, le quali zampillano dalla viva roccia in vicinanza della Verruca, là dove il Monte Pisano sta a ridosso dell'Arno, gli autori rilevano anzitutto che le medesime sono abbondantissime, limpide, ricche in anidride carbonica, con reazione alcalina, e che per la loro felice ubicazione sono preservate da ogni possibile inquinamento.

Le recenti analisi degli autori, confermano che la composizione dell'acqua di Uliveto si mantiene assai costante e conserva perfettamente il suo tipo.

Le indagini fisico-chimiche mettono per la prima volta in evidenza la notevole radioattività di quest'acqua, proprietà in massima parte dovuta ad emanazione di radio.

Con la radioattività sta in relazione la ricchezza in elio dei gas, ricchezza veramente non comune nei gas delle acque minerali italiane.

Gli autori osservano pure che dato il sempre crescente uso per bevanda e per bagni di acque rese artificialmente radioattive e la conseguente istituzione di emanatori radioattivi, le scaturigini di Uliveto sarebbero un eccellente emanatorio radioattivo naturale.

(E. Tissi).

Nasini R. e Porlezza C. — *Sull'esistenza di acque naturali ozonizzate e probabili teorie del fenomeno. L'acqua forte delle Bagnore nel Monte Amiata.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. 5ª, Vol. XXI, fasc. 11°, 2° sem., pag. 740–750). — Roma.

Riferiscono anzitutto gli autori di non aver trovato nessun cenno nella letteratura chimica sull'esistenza di acque naturali, minerali o no, contenenti ozono quale componente normale, nonostante che alcuni studiosi affermino di aver constatato la presenza dell'ozono nelle acque di Fiuggi e quantunque nell'etichetta apposta sulle bottiglie dell' « Acqua Precilia » figuri pure l'ozono quale componente della parte gassosa.

Gli autori ritengono che se realmente l'ozono fosse contenuto nelle anzidette acque, la sua presenza dovrebbe manifestarsi dall'odore caratteristico alla sorgente, odore che ricorda quello che si ha nella ossidazione del fosforo e che si avverte benissimo nelle acque del Monte Amiata esaminate dagli autori medesimi e precisamente nell'acqua dei Bagnòli di Arcidosso, in quella delle Bagnore (detta anche Acqua Forte) e, infine, in quello di altre tre sorgenti che scaturiscono a poca distanza da quest'ultima.

Le esperienze di cui è oggetto la presente nota concernono specialmente l'acqua delle Bàgnore (Acqua Forte), che scaturisce nella valle degli Ontani ed è allacciata in una modesta casetta attualmente di proprietà del Sig. Gennaro Banchini.

Tale acqua, da gran tempo usata a scopo terapeutico, è assai ricca in anidride carbonica e contiene in prevalenza bicarbonato di calcio e di magnesio e piccole quantità di ferro.

Le esperienze eseguite dagli autori si riferiscono a determinazioni qualitative e quantitative fatte sul posto, sia sui gas che gorgogliano attraverso l'acqua suddetta, sia sull'acqua stessa per quanto riguarda i gas disciolti; le esperienze furono completate con misure di dispersione fatte col contaioni di Ebert e con ricerche complementari eseguite in laboratorio.

Tali ricerche portarono a stabilire che in un litro d'acqua sono disciolti 0,135 cm. cubi di ozono e che piccole quantità di questo elemento sono altresì contenute tanto nell'aria della casetta in cui sgorga l'acqua, quanto nel gas che si sviluppa dall'acqua stessa.

(E. Tissi).

NASINI R. E PORLEZZA C. — *Sulla presenza di notevoli quantità di acido borico nelle acque minerali di Salsomaggiore.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. XXI, fasc. 7°, pag. 379–383). — Roma.

Gli autori facendo nuove analisi dell'acqua madre e di altri prodotti delle RR. Saline di Salsomaggiore, riscontrarono quantità cospicue di acido borico. Ammettendo che questo provenisse dall'acqua naturale, con una serie di determinazioni analitiche poterono stabilire che la proporzione di acido borico nelle diverse acque si aggira intorno a gr. 2,5 per litro, quantità ben maggiore di quella trovata da precedenti analizzatori, e che le fa ritenere come le più ricche tra quelle congeneri già conosciute.

Esaminano la questione se l'acido borico nell'acqua di Salsomaggiore sia allo stato libero o combinato, riferendo la composizione dell'acqua, e concludono dicendo che l'azione antisettica e terapeutica dell'acqua è da ascriversi alla forte concentrazione dell'acido borico. La scoperta di questa eccezionale quantità può suggerire nuove applicazioni dell'acqua stessa.

Gli autori si prefiggono infine di iniziare su di essa delle ricerche di chimica fisica, con l'indirizzo che dette il van't Hoff ai suoi studí sulle deposizioni marine in relazione con i sali di Stassfurt.

(F. RATTO).

NASINI R. E PORLEZZA C. — *Ricerca sulla radioattività delle acque sorgive del Monte Amiata ed esperienze sulla dispersione atmosferica della regione.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, vol. XXI, 1° Sem., fasc. 5°, pag. 316-324). — Roma.

Dopo alcuni cenni sulla radioattività delle acque minerali in generale, gli autori ricordano gli studi e le esperienze fatte in precedenza per stabilire la radioattività delle acque potabili,

Venendo poi a parlare delle acque sorgive della regione del Monte Amiata, espongono le misure della radioattività di queste acque, della roccia da cui scaturiscono, e le ricerche sulla dispersione atmosferica fatte alla sorgente.

Concludono facendo notare la notevole attività delle acque dolci del Monte Amiata, il contrasto fra questa radioattività e quella relativamente piccola delle roccie, il cui studio si riconnette a varí problemi di geologia chimica di cui tratteranno in altra nota.

(F. RATTO).

Nelli B. — *Il Postpliocene di Lampedusa.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, (1911), fasc. 3°, pag 815–837, con 1 tav.). — Roma.

I calcari esaminati dall'autore provengono dalle cave presso al porto di Lampedusa; furono raccolti dal Sig. Angelo Martorana e regalati al Museo geologico di Firenze.

Si tratta d'una formazione d'origine organica, costituita da calcari duri, non granosi, non arenacei nè argillosi, non compatti, ma cavernosi, di età tuttora discussa, cioè miocenica per alcuni, più recente per altri.

L'autore ha potuto determinare 22 specie di Lamellibranchi e 13 di Gasteropodi, forme di mare poco profondo e quindi non molto diverso dall'attuale che raggiunge ivi una profondità massima di 200 metri.

Delle 35 specie determinate, appena 6 sono oggidì estinte. I fossili osservati appartenendo al Postpliocene ne consegue che assai recente dev'essere l'emersione dell'isola.

(E. Tissi).

Panichi U. — *Solfo di Muthmann osservato all'isola di Vulcano.* (Geol. Zentr., Bd. 18, N. 6, pag. 253). — Leipzig.

Il metalloide, in forma di sottile patina giallo-verdognola, associato però in qualche punto a numerosi cristallini di solfo trimetrico, fu rinvenuto sulla parete di un crepaccio nell'interno del cratere e costituisce un ritrovamento interessante essendo questa la prima volta che il solfo di Muthmann si appalesa in formazioni naturali.

(E. Tissi).

Panichi N. — *Sullo zolfo di Vulcano* (*Isole Eolie*). (Atti Acc. Gioenia, S. 5, vol. V, Mem. XV, con 1 tav.). — Catania.

La nota, che concerne lo studio cristallografico di diversi stati allotropici dello zolfo delle fumarole di Vulcano, reca un nuovo contributo alle attuali conoscenze sulla natura e sulla formazione delle fumarole, in correlazione alla temperatura e composizione delle medesime, e porge dati nuovi e più sicuri sulla forma cristallina di questi stati allotropici del metalloide in parola, dati che presentano una speciale importanza perchè derivanti dallo studio dei prodotti naturali anzichè da quello effettuato su materiali di laboratorio.

(E. Tissi).

Pantanelli D. — *Sulle cosidette molasse ofiolitiche dell'Appennino settentrionale.* (Atti Soc. it. sc. nat. e Museo Civ. st. nat. Milano, vol. LI, fasc. 1°, pag. 86–98). — Pavia.

Rileva l'autore che la parola *molassa* ha origine dalla Francia, e come fu introdotta da Lyell e Murchison, coll'inglese, nel linguaggio internazionale geologico, così fu portata in Italia per l'influenza delle opere francesi nella prima metà del secolo scorso.

Primo ad adottarla in Italia fu probabilmente il Collegno, che l'usò nel suo « Trattato di Geologia » nel 1847.

Con la traduzione dell'opera di Murchison « Sulla struttura geologica delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi fatta da Savi e Meneghini nel 1850, la parola *molassa* acquista colla cittadinanza italiana il suo determinato significato di arenaria del Miocene medio; però gli stessi Savi e Meneghini riconobbero che facevano parte dello stesso piano miocenico anche certe arenarie grossolane ricche di elementi serpentinosi, per cui essi schivarono per quest'ultime roccie il nome di molassa e preferirono indicarle col nome di conglomerati ofiolitici.

Nell'Emilia e nel versante adriatico dell'Appennino la parola molassa nel nuovo e preciso significato fu introdotta con i lavori di Spada, Scarabelli e Bianconi.

Manzoni, nella Geologia della provincia di Bologna, che porta la data del 1879, distingue nelle arenarie del Miocene due strutture differenti, cioè una molassa quarzosa in base ed una molassa superiore ad echinodermi; in questo lavoro però egli usa indistintamente i due qualificativi di *serpentinose* ed *ofiolitiche*, e sembra che la scelta dell'uno o dell'altro dipenda soprattutto dall'eufonia della frase.

Capellini non usa mai questa parola, e quando gli occorre di ricordare roccie che contengono detriti serpentinosi impiega l'appellativo di conglomerati ofiolitici nel preciso significato di coloro che per la prima volta lo usarono.

Finalmente Bombicci nell' « Appennino bolognese » pubblicato nel 1881 e in « Montagne e Vallate » del territorio di Bologna, pubblicato nel 1882, accoglie la parola molasse ofiolitiche, senza abbandonare completamente l'altra di conglomerati ofiolitici, per la massima parte delle arenarie mioceniche della regione.

Entrato nella scienza il nome di molassa ofiolitica, esso si è diffuso nel campo industriale e con estensione maggiore di quella supposta da coloro che per primi lo usarono.

Nel lungo periodo durante il quale l'autore percorse i monti bolognesi, modenesi e reggiani, egli potè raccogliere numerosi campioni di queste roccie, ma ben poche sono quelle che contengono elementi serpentinosi, onde ne induce che la denominazione di molasse o arenarie ofiolitiche non può essere assunta come qualifica di un fatto generale, essendo la presenza di detriti serpentinosi una contingenza limitata e locale; assai più conforme al vero sarebbe l'appellativo di arenarie quarzose, essendovi sempre abbondanti i detriti di quarzo, ma a ciò si oppone la limitata suggestività della parola.

Le roccie serpentinose della regione essendo eoceniche, mentre le arenarie, le marne ed i calcari marnosi dell'Appennino sono oligocenici, ne consegue che i detriti di serpentino non possono comparire che raramente negli strati depositatisi dopo quelli che tali detriti contengono; di quì la loro mancanza o la estrema loro rarità negli strati oligocenici.

Gli affioramenti serpentinosi si resero visibili solo in dipendenza della erosione delle roccie soprastanti a quelle in cui sono inclusi, e l'autore ritiene che le erosioni svoltesi dal Miocene in poi abbiano distrutti molti degli antichi affioramenti di serpentina, producendo così i detriti che si trovano in certe arenarie mioceniche, come pure la maggior ricchezza in serpentino delle sabbie plioceniche e delle sabbie dei veli acquiferi quaternari della pianura modenese.

(E. Tissi).

Pantanelli D. — *Acque sotterranee.* (Natura, Riv. di Sc. nat., vol. III, pag. 225-233). — Milano.

E' un riassunto in forma semplice e piana delle più importanti nozioni sulle falde acquee profonde nel quale il compianto autore insiste in particolar modo sull'influenza della pressione degli strati soprastanti nel determinare la salienza delle acque artesiane ed accenna brevemente alle formazioni acquifere della valle padana e dei nostri nuovi possedimenti africani.

(C. C.)

Parlati L. — *Studio analitico di alcune argille di Caltanissetta.* (Atti R. Ist. d'incoragg. di Napoli, (6), LXIII, pag. 159-169). — Napoli.

L'eseguito studio analitico concerne le argille terziarie provenienti dalle località dette Stella, S. Anna e Cappuccini nei pressi di Caltanissetta.

Sono adoperate sul posto per la confezione di oggetti di terra cotta e derivano dalla decomposizione di roccie silicate basiche.

Quelle provenienti dalle due prime citate località hanno colore azzurrognolo; la terza invece è una terra rossa.

(E. Tissi).

PARONA C. F. — *Rudiste della scaglia veneta.* (Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. XLVII, pag. 468–477 con 1 tav. e 2 fig.). — Torino.

Poco è noto sulle rudiste della *scaglia* cretacea veneta benchè meritevoli di particolare considerazione per la verifica dei rapporti faunistici e cronologici che questa facies del Cretaceo superiore presenta colla serie superiore dei calcari di scogliera posturgoniani del Veneto orientale.

Interessante quindi questa revisione degli esemplari finora raccolti in detta formazione ad eccezione di quella degli Euganei, già illustrata dal Da Rio, e che l'A. non potè ottenere in imprestito dal Museo di Padova.

Il risultato dello studio si riassume nel seguente elenco di forme, che conferma l'età senoniana della *scaglia*: *Praeradiolites Hoeninghausi* (Desm.), *Radiolites mamillaris* Math., *R. biosculatus* (Cat.), *Distefanella Rossii* n. f., *Durania Spadai* n. f., *D.* f. ind., *Hippurites* cfr. *Toucasi* d'Orb., *H.* cfr. *cornuvaccinum* Bronn.

(C. C.).

PARONA C. F. — *Fossili neocretacei della Conca Anticolana.* (Boll. Com. geol. it., Vol. XLIII, Anno 1912, fasc. 1°, pag. 1–17, con 2 tav. e 11 fig.). — Roma.

Oggetto di questa nota è lo studio di una piccola fauna a rudiste raccolta dall'ing. Crema in varii punti della Conca Anticolana e dimostrante la coesistenza in essa del Turoniano col Senoniano, quest'ultimo assai meno abbondante. Rappresentano il Senoniano i calcari con *Stromatopora Virgilioi*, Osimo, *Chondrodonta sellaeformis* n. f., *Radiolites angeiodes* (Picot de Lap.), *R. spinulatus* n. f. e numerose Miliolidi trematoforate ed il Turoniano i calcari con *Eoradiolites colubrinus* n. f., *Eor.* cfr. *liratus* (Conr.), *Bournonia* sp., *Sauvagesia Sharpei* (Bayle), *Durania runaensis* (Choffat), *D. Arnaudi* (Choffat).

Delle nuove specie interessante la *Ch. sellaeformis*, affatto priva di costole e stata ritrovata anche in parecchi altri punti dell'Appennino centrale.

(C. C).

PARONA C. F. — *Affioramento di Titonico con Diceras Luci presso Parenzo. in Istria.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. XXI, fasc. 9°, pag. 578–579). — Roma.

La fauna esaminata proviene dalla Punta di Fontane nell'isolotto di Rivo e scogli vicini, a sud di Parenzo, e comprende *Diceras Luci* Defr., *Isastraca Thurmanni* Etall. ed *Isastr. variabilis* Et., frustoli di alghe probabilmente appartenenti alla *Tetraploporella Remesi* Steinm. e pochi foraminiferi.

Essa permette quindi di sincronizzare il calcare che la contiene col Titonico coralligeno di Stramberg.

L'interesse del giacimento stà nel fatto che finora il Neogiurassico non era conosciuto nel litorale istriano. (C. C.).

Parravano N. — *Contributo allo studio chimico dei pirosseni della provincia di Roma.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. XXI, fasc. 7°, pag. 469–471). — Roma.

L'autore ha analizzato due varietà di pirosseno: una verde (I) proveniente da Castelnuovo di Porto (Roma), e una nera (II) rinvenuta nelle sabbie del fosso del Tavolato e proveniente dai Monti Albani.

Ecco i risultati delle analisi:

	I	II
SiO_2	53.81	44.53
TiO_2	0.44	0.69
Al_2O_3	10.82	10.29
Fe_2O_3	2.13	2.95
FeO	1.27	9.14
MnO	—	0.04
CaO	22.46	25.22
MgO	7.54	5.78
Na_2O	0.86	—
H_2O (sotto i 110°)	0.07	—
H_2O (sopra i 110°)	0.34	0.02
	99.78	99.77

Le due augiti differiscono notevolmente nella composizione fra loro ed anche rispetto ad altre varietà studiate da altri analisti, e ciò perchè i pirosseni non possiedono una composizione chimica costante, rappresentando soluzioni solide di varî silicati. (F. Ratto).

Parravano N. — *Sulla composizione chimica della haüynite dei Colli Albani.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. XXI, fasc. 9°, pag. 631–633). — Roma.

La varietà di haüynite esaminata dall'autore fu trovata nel peperino del parco Chigi presso Ariccia (Prov. di Roma); ha colore verde-bluastro e presenta la composizione seguente:

SiO_2	32.18
Al_2O_3	27.11
CaO	10.26
Na_2O	16.34
K_2O	0.08
SO_3	14.10
Cl	0.31
	100.38
O da togliere per Cl	0.07
	100.31

Osserva l'autore che i risultati dell'analisi concordano con i valori richiesti dalla formola di Brögger e Bäckstrom per l'haüynite:

$$[Si\,O_4]_3\ Al_2\ [Al,\ SO_4\ Na]\ Na_4$$

Ricordando le analisi di altre varietà di haüynite, che presentano per l'SO_3 valori diversi da quelli calcolati in base alla formola suddetta, si intrattiene sull'interpretazione da dare alla formola dell'haüynite e sull'affinità di questa con la sodalite.

(F. Ratto).

Pelloux A. — *Variscite del Sarrabus (Sardegna)*. (Estr. degli Ann. St. nat., Genova, S 3ª, Vol. V (XLV), 1912. Opusc. di 3 pag.). — Genova.

L' A. segnala questo minerale nuovo non solo per la Sardegna, ma anche per l'Italia, riservandosi di dare ulteriori notizie sia sul minerale stesso, sia sulla roccia scistosa in cui, sotto forma di venuzze e noduli, esso venne trovato.

(C. P.)

Pelloux A. — *Sopra alcuni minerali dell'arcipelago della Maddalena (Sardegna)*. (Estr. dagli Ann. del Museo Civ. di St. nat. di Genova, S. 3ª, Vol. V (XLV), opusc. di 9 pag.). — Genova.

L' A. si occupa di alcuni minerali, contenuti nelle granuliti della Maddalena, che non vennero ancora descritti, o lo furono soltanto in modo incompleto, o che, sebbene già descritti, presentavano qualche particolarità. Essi sono: pirite, galena, solfoantimoniuro di piombo, ematite, magnetite, calcite, apatite, zircone, epidoto, heulandite, laumontite.

(C. P.).

Pelloux A. — *Connellite di Arenas in Sardegna*. (Estr. degli Ann. del Museo Civ. di St. nat. di Genova, S. 3ª, Vol. V (XLV). Opusc. in 8° di 4 pag.). — Genova.

Il minerale descritto è nuovo per l'Italia, e venne trovato in una geode entro una massa quarzosa proveniente da Arenas. Nella stessa geode erano anche cristalli di azzurrite, spangolite, fluorite e linarite.

(C. P.).

Pilotti C. — *Fossili nei calcescisti dell'Iglesiente* (nota preliminare). (Boll. Com. geol. it., Vol. XLII, Anno 1911, fasc. 4º, pag. 349-350). — Roma.

E' segnalata la presenza di frammenti di *Coscinocyathus* nei calcescisti di varie località dell'Iglesiente.

(C. P.).

PILOTTI C. — *Conglomerati scistosi (anageniti) dei dintorni di Domusnovas (Cagliari).* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc. 1-2, pag. XLVIII-XLIX). — Roma.

Sono descritti tali conglomerati e ne è segnalata la presenza in R. Jundali presso Domusnovas.

(C. P.).

PILOTTI C. — *Calcari e calcari scistosi a Coscinocyathus in R. Corongiu de Mari e M. Ollastu (Iglesiente).* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc. 1-2, pag. XLIX-L). — Roma.

Come appare dal titolo, viene segnalata l'esistenza di fossili in alcuni calcari e calcari scistosi dei dintorni di Iglesias.

(C. P.).

PIUTTI A. — *Le ricerche dell'Elio nell'atmosfera.* (Atti VI Congr. geogr. it., pag. 177–214, Palermo, 1911).

Esposte le circostanze che portarono alla scoperta dell'Elio sul nostro pianeta, l'autore descrive gli apparecchi da lui ideati per determinare questo gas ed enuncia anche i risultati delle ricerche da lui eseguite sui minerali del Vesuvio.

(E. TISSI).

PIUTTI A. e COMANDUCCI E. — *Analisi chimica dell'acqua minerale « Minerva » di Torre Annunziata.* (Rend. R. Acc. Napoli, S. 3ª, XVIII, pag. 159–161). — Napoli.

Quest'acqua minerale sgorga ad 11 metri di profondità dal suolo di Torre Annunziata, nell'interno del molino di proprietà Jennaco e fu trovata durante l'escavo delle fondazioni del molino stesso.

Probabilmente essa alimentava qualche terma dell'antica città di Oplunto, essendosi rinvenuti, presso la sorgente, tubi di piombo, vasche da bagno e statue di marmo, tra cui una di squisita fattura greca, raffigurante la dea Minerva, da cui il nome dell'acqua.

La sua temperatura è di 24°; è limpida, incolora, inodora, con reazione alcalina al tornasole e con peso specifico di 1.002. La portata è di circa 15 metri cubi all'ora.

Contiene CO_2, N, O, SiO_2, $CaSO_4$, $MgSO_4$, NaCl, KCl, $NaHCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$, $Fe(HCO_3)_2$, $Al(HCO_3)_3$, oltre a piccole quantità di iodio, litio, ecc.; nei residui gasosi furono rinvenuti *Elio* in quantità rilevante, *Argo* e *Neo*.

Osservano gli autori essere questa la prima volta che si rimarca la presenza dell'elio in un'acqua minerale vesuviana e concludono col dichiarare che l'acqua minerale « Minerva » può essere definita *alcalina, magnesiaca, calcarea*, fortemente *carbonica*, leggermente *litiaca e iodica*, contenente inoltre piccolissime quantità di *acido borico* e di *manganese*.

(E. Tissi).

Platania G. — *I singolari terremoti di S. Caterina (Acireale)*. (Rend. e Mem. R. Acc. Zelanti di Acireale, S. 3, vol. VI, pag. 27-33). — Acireale.

In questa nota l'autore espone le osservazioni da lui fatte in occasione di alcuni terremoti che scossero violentemente la frazione di S. Caterina, piccolo villaggio situato a S. E. della città di Acireale, alla quota di 100 m. sul mare.

Questa frazione si aderge su di un ristretto altipiano a cui dalla città si accede per un pendio ripido e fiancheggiato in certi tratti da balze e burroni, lungo uno dei quali è stato eretto lo stabilimento balneare Pennisi, alimentato dalle acque sulfuree di S. Venera.

Riferisce l'autore che nel 1893, quando l'eruzione dell'Etna era già cessata, S. Caterina fu violentemente scossa da un forte terremoto. Gli abitanti uscirono terrorizzati all'aperto. Parecchi caddero a terra e qualche casa fu lesionata.

Nello stabilimento dei bagni e nelle vicinanze fino al quartiere Carmine di Acireale, la scossa fu sensibilmente notata, mentre nella parte alta della città non fu avvertita che da poche persone allo stato di quiete.

La scossa fu sussultoria, di brevissima durata. La chiesetta era crollata, ma nessun masso notevole era precipitato giù nel burrone dal suolo ad Ovest della chiesa, ed una fenditura erasi prodotta nel terreno in direzione S.S.E.-N.N.W.

Il 23 aprile 1898, alle ore 1,25, una forte scossa di terremoto svegliò gli abitanti di S. Caterina e dopo qualche minuto ebbesi una lieve replica.

Non si deplorarono danni, e le lesioni si ridussero alla riapertura di qualche antica fessura nei muri dei fabbricati e della fenditura del suolo prodottasi nel 1893. La scossa non fu avvertita in Acireale, nemmeno nella Sezione Carmine, pur tanto vicina a S. Caterina, e nessun masso era precipitato nel burrone.

Il 2 giugno 1909, verso le ore 22, si verificò un'altra forte scossa di terremoto nella frazione di S. Caterina. Fu di tale intensità da svegliare la maggior parte degli abitanti e molti uscirono, gridando, dalle loro case. In Acireale invece la scossa non fu notata nemmeno nel quartiere Carmine.

Questi terremoti, ad area così limitata, sono da attribuirsi, secondo l'autore, alla natura del sottosuolo della regione, costituito da banchi di lava alternati con depositi di materiali frammentari e con strati di tufi.

I banchi di lava, che sono intersecati da numerose fratture, rassettandosi sui sottostanti materiali stemperati e resi incoerenti anche dall'azione solvente delle acque, producono piccole scosse di area limitatissima, con intensità rapidamente decrescente e con estinzione quasi immediata.

(E. Tissi).

Platania G. — *La grande eruzione etnea del settembre* 1911. (Riv. geogr. it., Anno XIX, fasc. VII, pag. 511-529, con 9 fig.). — Firenze.

Dopo aver rilevato che l'eruzione etnea del marzo-aprile 1910 aveva avuto una durata troppo breve ed una cessazione troppo repentina per poter lasciar supporre un lungo periodo di calma, l'autore descrive la memorabile eruzione etnea che si manifestò dal 10 al 29 settembre 1911, e ricorda i gravi fenomeni sismici verificatisi dopo brevi intervalli di tempo e che con insolita frequenza tennero agitata la regione settentrionale ed orientale dell'Etna.

(E. Tissi).

Platania G. — *L'erosione marina all'Isola di Aci Trezza.* (Rend. e Mem. R. Acc. Zelanti di Acireale, S. 3ª, vol. VI, pag. 35-43, con 4 tav.). — Acireale.

L'autore esordisce rilevando che i *faraglioni*, bellissime rupi basaltiche torreggianti a picco sul mare nella incantevole spiaggia di Aci Trezza, la maestosa rupe di basalti globulari di Aci Castello, spesso profondamente incavati dall'azione meccanica e chimica dell'acqua marina e ornati di sinuose creste inattacate, costituiscono prove eloquenti, esempi meravigliosi dei grandiosi effetti del lavorio lento ma continuo con cui il mare erode e distrugge a poco a poco le rocce anche le più resistenti.

L'isola di Aci Trezza però, con la sua speciale costituzione geognostica, con i suoi movimenti bradisismici, si presta in modo speciale allo studio degli effetti prodotti dal mare sopra rocce di natura e di resistenza diverse.

Due sono i modi particolari con cui ivi si manifesta l'effetto della potente erosione marina, cioè: 1°) con solchi e spaccature di diversa grandezza nel basalto e nella marna metamorfosata; 2°) con buche di erosione di dimensioni estremamente diverse e di forme svariatissime che ricordano le marmitte dei giganti delle regioni glaciate, sebbene per alcune di esse, a cagione della loro piccolezza, sarebbe forse più confacente il nome di *marmitte dei pigmei*.

L'autore descrive particolareggiatamente i solchi e le buche di erosione marina dell'isola di Aci Trezza e fa voti che questo magnifico monumento geologico, ora di proprietà della R. Università di Catania, sia conservato alle scienze geologiche con quell'amore che la sua importanza ben merita e ne sia facilitato l'accesso agli studiosi.

(E. Tissi).

Platania G. — *Il terremoto del 7 dicembre* 1907. (Rend. e Mem. R. Acc. Zelanti di Acireale, S. 3, Vol. VI, pag. 13-20). — Acireale.

Il giorno 7 dicembre 1907, nella zona già devastata dal terremoto del 1904, si produsse un movimento sismico leggero e breve in sul principio, ma seguito ben tosto da una scossa forte, durata circa 7 secondi.

Il moto fu sussultorio e ondulatorio: si manifestò improvvisamente con ondulazioni brevi che andarono rapidamente crescendo, ma che pure rapidamente diminuirono e cessarono. Dopo un'ora si avvertì una seconda scossa, ma più leggera e più breve.

La scossa fu più disastrosa nelle località denominate Madonna della Stella e Campanaro, e fu forte anche a Santa Venerina, a Zafferana, a Nicolosi, a Viagrande, ad Aci S. Antonio e fu lieve invece a Giarre. A Catania fu registrata dalla maggior parte degli strumenti ed anche avvertita da qualche persona in riposo, cosicchè si può affermare che il moto prodottosi nell'area mesosismica interessò la regione a Sud e Sud-Est dell'Etna.

L'area di cui trattasi oltre che dal terremoto del 1894 è stata funestata anche da altri terremoti più estesi (1818 1879-1889) e da moltissimi altri più ristretti, i quali ultimi non essendo stati avvertiti nella vicina Acireale non furono segnalati agli uffici competenti e restarono ben presto dimenticati. Soggiunge l'autore che i terremoti ad area limitata sono frequenti in quella zona.

Il Prof. Orazio Silvestri studiando simili terremoti li ritenne dovuti alla energia vulcanica dell'Etna, ed una simile opinione manifestò il Baratta a proposito del terremoto che funestò quelle contrade nel 1894.

Il prof. Lorenzo Bucca li chiama terremoti di distruzione e li ritiene dovuti ad assettamento.

L'autore crede che trattisi di terremoti tettonici, in relazione con la grande frattura di suolo limitata verso terra dal burrone di Acireale (Timpa della Scala) ed in relazione con la spaccatura che da Macchia va verso S. Leonardello.

Il frequente ripetersi di intense scosse nelle medesime località ad intervalli di tempo non molto grandi, sia durante le eruzioni dell'Etna, sia nei periodi più o meno lunghi di riposo è – sempre secondo l'autore – un fenomeno importante che tende a dimostrare come i terremoti delle regioni vulcaniche debbano attribuirsi alla natura speciale del terreno, formato da correnti di lava frammiste a materiali frammentari, soggetto a movimenti bradisismici e attraversato da numerose fenditure del suolo.

(E. Tissi).

Ponte G. — *Sulla cenere vulcanica dell'eruzione etnea del* 1911. (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. XXI, fasc. 3°, 2° sem., pag. 209–216). — Roma.

Rileva l'autore che la violenta eruzione dell'Etna scoppiata la mattina del 10 settembre 1911, si caratterizza per un notevole decentramento dei fenomeni eruttivi; infatti mentre la lava, accompagnata da fenomeni stromboliani e vulcaniani, usciva dai crateri formatisi sul versante nordico del vulcano lungo una fenditura di circa 8 km. di sviluppo, dal cratere centrale invece si svolgeva una enorme e densa massa di vapori e di ceneri, che si mantenne quasi costante per tutto il periodo dell'eruzione, e che il gagliardo vento di ponente riversava sui fianchi del vulcano e specialmente nella direzione di Aci Reale, a sud–est dell'Etna.

Il feldspato, l'augite, l'olivina, la magnesite e la sostanza vetrosa sono i soli elementi mineralogici che si riscontrano in quella cenere; la sostanza vetrosa ne è il materiale prevalente.

La cenere in parola è, secondo l'autore, un prodotto della polverizzazione di un magma fluido, come lo dimostra l'aspetto della sostanza vetrosa.

Confrontando i risultati di un'analisi eseguita su questa cenere con quelli ottenuti analizzando la cenere dell'eruzione del 1879 risulta poca concordanza di dati, e poichè è noto come le numerose analisi delle lave eruttate dal 1879 in poi dimostrano che il magma dell'Etna non ha subito una notevole differenziazione chimica, ne consegue che le accennate discrepanze dovrebbero attribuirsi al diverso modo col quale la cenere fu raccolta.

(E. Tissi).

PREVER P. L. — *La fauna a Nummuliti e ad Orbitoidi dei terreni terziari dell'alta valle dell'Aniene.* (Mem. descr. Carta geol. d'Italia, Vol. V, parte II). — Roma.

La fauna presa in esame in questa memoria, scritta per incarico del Servizio geologico, proviene dai terreni terziari affioranti nelle colline e nei monti, a tettonica generalmente non molto complicata, delle due rive dell'alto Aniene fra Tivoli e Roviano, costituenti, come è noto, la porzione meridionale dei monti Sabini, i monti Tiburtini e la parte settentrionale dei Prenestini.

Il materiale, ricco ed abbondante, venne raccolto dagli ingegneri Viola e Crema principalmente nei dintorni di Licenza e di Castel Madama. In queste regioni il terziario, giusta i recenti studi dell'ing. C. Crema, si presenta costituito nel modo seguente:

L'Eocene è prevalentemente rappresentato da quella potente e complessa formazione conosciuta sotto il nome di *scaglia*, la quale comprende inferiormente i noti calcari marnosi rosso mattone (*scaglia rossa*) e superiormente degli scisti marnosi, verdastri o vinati (*scaglia cinerea*).

Più raramente esso consta invece di calcari chiari, con sottili letti marnosi e lenti talora grandiose di un calcare bianco, a piccoli banchi, colla stessa tessitura della scaglia tipica (*scaglia bianca*).

Il Miocene è costituito dalla nota formazione calcareo-marnosa, tanto estesa nell'Appennino e formata da marne e calcari più o meno marnosi, ripetutamente alternanti fra loro e con strati alquanto arenacei od arenaceo-argillosi; questa formazione riposa in trasgressione ed in discordanza per erosione sulle precedenti.

I giacimenti fossiliferi terziari dei dintorni di Licenza ed in genere dell'alta valle dell'Aniene assumono importanza per il fatto che i medesimi terreni, con gli stessi fossili, si continuano nei monti Simbruini, negli Ernici, negli Affilani, e, più lungi, nelle conche Aquilana e Sulmontina, in molti altri punti dell'Abruzzo, del Molise, della Basilicata, delle Puglie, e, più a Nord, nella Toscana e nell'Umbria.

La presente memoria comprende anche altri generi di foraminiferi ritenuti comunemente di minore importanza, quali *Linderina*, *Gypsina*, *Siderolites*, *Amphistegina*, *Operculina*, *Heterostegina;* ma è principalmente destinata all'esame delle *Nummulites* e delle *Orbitoides* e specialmente di quest'ultime, per le quali esiste tuttora non poca incertezza nella delimitazione dei diversi generi e delle diverse specie, essendo le medesime studiate da meno lungo tempo e perciò meno note.

Le forme illustrate superano il centinaio; sono nuove le sei seguenti:

Laharpei Rosae,
L. sub-Rosae,
Linderina? Baldaccii,
Orthophragmina Isseli,
Lepidocyclina Cremai,
L. Mortoni.

Accrescono pregio all'opera un capitolo sulla distribuzione cronologica delle Nummuliti e delle Orbitoidi nel terziario italiano, ed un altro sulla sistematica di queste due famiglie di foraminiferi.

L'opera è illustrata da 14 nitide tavole, mostranti un gran numero di sezioni sottili di roccie fossilifere.

(E. TISSI).

PRINCIPI P. — *Affioramenti sabbiosi pliocenici nei dintorni di Perugia.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXXI (1912), fasc. 1-2, pag. 27-34). — Roma.

Ricordato che le colline poste in vicinanza di Perugia sono quasi essenzialmente costituite da depositi pliocenici continentali rappresentati da strati alternanti di conglomerati, argille e sabbie, l'autore passa a descrivere i depositi di Civitella d'Arno, Montebello, Brufa, S. Fortunato, S. Enea e Casalina, riportandone i caratteri fisici e mineralogici, dai quali emerge anzitutto che la composizione mineralogica delle sabbie del Pliocene perugino si distingue per l'abbondanza di quarzo, di feldispati e di mica, ciò che sta a dimostrare come quei materiali provengono dal disfacimento delle arenarie appartenenti all'Eocene e al Miocene.

E' stata ugualmente notata la presenza di granuli di glauconite, di olivina e di serpentino, locchè dimostra che abbondanti dovevano essere i materiali provenienti dalla parte settentrionale dell'Umbria, dove si trovano numerose lenti di rocce oliviniche e serpentinose.

Nei depositi sabbiosi di cui trattasi furono trovati anche cristallini di zircone, cristalli rossi di granato, prismetti di apatite e granuli di epidoto, distene, sillimanite ed andulusite, provenienti dai ciottoli di gneiss e di altre roccie antiche che rinvengonsi inclusi nelle arenarie terziarie dell'Umbria centrale e settentrionale.

(E. TISSI).

Principi P. — *II. – Fenomeni carsici nei terreni mesozoici ad est di Perugia.* (Riv. Geogr. it., Anno XIX, fasc. II, pag. 142–149, con 7 fig.). — Firenze.

Facendo seguito ad un suo precedente lavoro sulla geologia del Monte Malbe, presso Perugia, nel quale accennavasi alla struttura carsica che si appalesa in quelle formazioni mesozoiche, l'autore, allo intento di completare la conoscenza della morfologia di una regione assai importante dal punto di vista geologico, porge nella presente memoria una descrizione dettagliata dell'anzidetto monte, costituito quasi interamente da calcari dell'epoca secondaria e nel quale il fenomeno carsico si manifesta sopratutto colla presenza di grandi accumuli di terra rossa e di doline più o meno ampie che si notano specialmente nella parte più elevata del monte.

Quelle che si presentano ben definite sono in numero di sette e dagli abitanti del luogo vengono denominate *Fosse* o *Buche.* Sono di varia grandezza e presentano tre tipi principali, cioè quelli delle doline *a piatto, a scodella* e *ad imbuto.*

Tutte le accennate depressioni raccolgono le acque che cadono sui rispettivi bacini e le smaltiscono rapidamente sul loro fondo.

Per questo carattere e per la stratigrafia dei calcari in cui sono aperte, l'origine della maggior parte delle cavità è – secondo l'autore – da ricercarsi in un franamento di tetto o nell'abbassamento graduale degli strati fortemente inclinati verso le loro pareti.

(E. Tissi).

Principi P. — *III. – Alcune osservazioni sulla morfologia della collina di Perugia.* (Riv. geogr. it., Anno XIX, fasc. IX–X, pag. 647–653). — Firenze.

Con questa nota l'autore entra in un particolareggiato esame della morfologia della collina su cui si adagia la città di Perugia, ed esamina le diverse fasi per cui è passato il rilievo della collina stessa, la quale è costituita da una formazione spettante al Pliocene continentale ed è rappresentata da conglomerati alternanti con straterelli di marne sabbiose e di argille facilmente erodibili.

Il rilievo in parola, sia per effetto di cause naturali sia per la cooperazione dell'uomo, si trova oggidì incamminato verso uno stadio di maturità, inquantochè i torrenti che lo solcano si approssimano od hanno già raggiunto la loro curva di equilibrio ed il regime delle acque accenna a conseguire una certa costanza ed una certa regolarità.

(E. Tissi).

Remes M — *Ein Beitrag zur Kenntnis des Eocans bei Besca Nuova auf der Insel Veglia.* (Verhandl. K. K. geol. Reichs., N. 7, 1912, pag. 212–215). — Wien.

La nota enumera e descrive nuove località nelle quali si manifesta la formazione eocenica nei pressi di Besca Nuova, nell'isola di Veglia (Dalmazia), due delle quali località contengono una fauna discretamente ricca.

(E. Tissi).

Ricchieri G. — *Libia interna.* (Boll. Soc. geogr. it., S. V, Vol. I, N. 8, pag. 841–879, con 13 fig.). — Roma.

In questa nota, che compendia la 1ª parte di una Conferenza tenuta il 14 aprile 1912 nell'Aula Magna del Collegio Romano, l'autore tende a dimostrare che l'appellativo di *Libia interna*, già usato da Tolomeo, sembra adatto a designare la parte meridionale della nostra vasta colonia mediterranea, la quale parte si distingue, per vari ed importanti caratteri, dalla zona litoranea. In quest'ultima la Tripolitania propriamente detta, la Sirtica e la Cirenaica costituiscono altrettante regioni minori, aventi caratteri naturali abbastanza distinti per giustificare l'individualità che ad esse riconobbero gli antichi geografi.

Invece la vastissima distesa inferiore, od a Sud, pure ammettendo che possa essere suddivisa in parti o regioni minori dipendentemente da differenze e particolarità inevitabili del suolo e delle genti, presenta tuttavia nel suo complesso una tale unità di caratteri fisici ed antropogeografici da rendere necessaria un'unica denominazione.

Anche all'appellativo di *Libia interna* viene però mossa qualche obbiezione, e ciò in dipendenza specialmente dal fatto che incerte e fluttuanti erano anche presso gli antichi la significazione del nome *Libia* e la sua delimitazione specialmente verso Occidente.

Soggiunge l'autore che la circoscrizione di cui trattasi sarà sempre artificiosa e convenzionale dal punto di vista della pura scienza, poichè l'estensione da essa abbracciata, considerata nei riguardi della genesi e delle altre condizioni fisiche, biologiche ed antropogeografiche, non può staccarsi dal resto del Gran Deserto, anzi dell'Africa equatoriale. Il primo punto da stabilire è infatti questo: che la Libia tutta, litoranea ed interna, è veramente una terra africana in ogni singolo carattere, a differenza dell'attigua regione dell'Atlante, che per molti riguardi può qualificarsi quasi una fascia dell'Europa mediterranea unita per accostamento al continente africano.

Il bacino del Mediterraneo – osserva sempre l'autore – così vario e sbrandellato nelle parti sommerse e in quelle emerse, si considera originato da una serie di sollevamenti e sprofondamenti successivi – repentini alcuni, lentissimi altri – e di corrugamenti rivelati dai fasci di catene manifestatisi specialmente nell'epoca terziaria, in deciso contrasto col massiccio africano, che è di emersione più antica e di configurazione prevalentemente tabulare.

Anche la Libia presenta quest'ultimo carattere, mentre il sistema dell'Atlante, colle sue distinte catene montuose, si dimostra come un prolungamento della Sicilia e dell'Appennino, ed originato da un medesimo corrugamento.

Il bacino centrale del Mediterraneo, che corrisponde in gran parte al mar Jonio, inabissatosi a più di 4000 metri, determinò la insenatura della Gran Syrte, che può dirsi il solo vero golfo dell'Africa.

Ritenendo non essere possibile intendere la geografia, il suolo, il clima, la morfogenia della regione libica, se non la si considera nel suo più naturale complesso e nei suoi rapporti col resto dell'Africa e particolarmente col Sahara, l'autore riassume in rapido quadro le più recenti induzioni sulla genesi di questo deserto e quanto si conosce intorno alle sue condizioni fisiche e biologiche, rilevando sopratutto la profonda differenza esistente tra le antiche e le moderne concezioni relativamente alla orogenesi del grande deserto sahariano.

Anticamente si concepiva il Sahara, anzi in generale i deserti, quali fondi di mari disseccati. Ma specialmente dopo gli studi di Barth, di Richardson, di Overweg, di Vogel, di Daveyrier, di Rohlfs e di altri arditi esploratori, geografi e geologi, il concetto del Deserto fondo di mare disseccato, con superficie tutta uniforme, tutta coperta di sabbia, venne abbandonato, essendosi i viaggiatori trovati di fronte al potente sollevamento del Tassilli, del Tibesti (che presenta elevazioni superiori ai 2500 m.), dei massicci dell'Air, dell'Ahaggàr, dell'Adràr e di altri numerosi rilievi, dei quali le recenti esplorazioni mettono sempre più in evidenza la complessità di struttura e le differenze di forme e di clima.

Anche dal punto di vista geologico la distesa del Sahara si rivela assai meno semplice di quella ritenuta in passato. Le vecchie carte geologiche indicavano sulla superficie Saharica largamente estesi i terreni arcaici e cristallini (graniti, gneiss), specialmente nelle zone di maggiore altitudine, e rocce vulcaniche in parecchie parti, non esclusa la Libia litoranea; dei terreni sedimentari era indicata la presenza nell'interno solo di quelli dell'epoca paleozoica od al più secondaria (Cretaceo medio e superiore), localizzando brevi estensioni terzarie in prossimità alle coste e qualificando non di origine marina, ma subaerea, le distese dei terreni quaternari delle regioni più depresse; per la tettonica poi consideravano orizzontali gli strati dell'intera distesa Sahariana.

Ora invece, specialmente dopo le esplorazioni francesi, lembi di terreni terziari (Eocene) si fanno penetrare più verso l'interno, specialmente nel Sahara meridionale, ed il concetto della generale orizzontalità di struttura, cui naturalmente si associa quella di una uniforme emersione in blocco, viene in più luoghi modificato da profili che rivelano non soltanto forti dislocazioni, discordanze di strati, faglie, raddrizzamenti ecc., ma eziandio tracce di veri e propri corrugamenti, di pieghe d'età antichissima, che dai geologi francesi sono identificate con le così dette pieghe Erciniche e Caledoniche e intitolate già *Altaidi africane* e *Saharidi*.

Ma ad imprimere a quella vasta regione la sua attuale morfologia e topografia concorsero, sempre secondo l'autore, l'erosione acquea e l'erosione eolica, le cui cause ed i cui effetti sono particolareggiatamente descritti nella memoria.

(E. TISSI).

RICCÒ A. — *Fenomeni geodinamici consecutivi alla eruzione etnea del settembre* 1911. (Boll. Soc. sism., it. Vol. XVI, N. 1–2, pag. 9–38, con 7 fig.). — Modena.

Rileva l'autore che l'eruzione etnea scoppiata il 10 settembre 1911 cessò bruscamente dopo 13 giorni di attività nonostante il grandioso apparato eruttivo e la straordinaria energia dei primi fenomeni. Un tale fatto, in contraddizione con quanto ordinariamente succede, sorprese anche gli intendenti di vulcanologia e fece pensare alla possibilità di altri dannosi fenomeni tellurici.

Infatti dopo l'anzidetta eruzione si ebbe in quella regione una serie di manifestazioni della attività endogena terrestre che è interessante di esaminare per le relazioni che possono intercorrere tra loro e colla grande conflagrazione etnea.

Il giorno 15 ottobre 1911 si ebbe il forte terremoto di Fondo Macchia che devastò una zona di 6500 metri di lunghezza e 500 metri di larghezza (quindi un'estensione superficiale di poco più di 3 km. quadrati), producendo danni a fabbricati ed a strade per un valore di oltre ½ milione di lire, cagionando la morte a 12 persone e ferite ad altre 48.

In apposita tabella l'autore ha riunito i dati principali relativi a quel terremoto, cioè le località in cui fu avvertita la scossa, la sua intensità espressa nella scala Mercalli, la natura e durata della medesima e qualche altra particolarità relativa alle caratteristiche di quel fenomeno sismico.

La località devastata dal terremoto del 1911 essendo quella stessa che fu danneggiata dal precedente terremoto del 19 luglio 1865 l'autore descrive anche i caratteri di quest'ultimo e trae occasione per parlare dell'instabilità della regione e dei rovinosi terremoti di cui essa fu teatro anche in precedenti epoche, ricordando specialmente che il terreno è in quella plaga eterogeneo, rotto, dislocato, caratterizzato da bruschi dislivelli e gradini e costituito da banchi di lava poggianti su materiali incoerenti o con questi alternanti. Oltracciò quel terreno è anche soggetto a movimenti bradisismici.

Constatata l'analogia di caratteri e di effetti negli anzidetti due terremoti (del 1865 e del 1911), l'autore viene poi a parlare della relazione tra il fatto sismico ed il fatto vulcanico, e la spiega ammettendo che finita l'eruzione e saldata la frattura dai materiali eruttati e quindi chiusa la via di uscita e di sfogo alla tensione dei fluidi interni, questi, reagendo sui fianchi del vulcano, possano produrvi delle spinte, le quali producono, nei punti meno resistenti del suolo, dei movimenti che alla superficie si manifestano come terremoti.

L'autore porge quindi una descrizione del terremoto di Malta del 30 settembre 1911 e del periodo sismico di Mineo, località quest'ultima dotata, da epoche lontane, di una singolare attività geodinamica, e conclude col dichiarare non essere certamente nè facile nè sicuro il dire quali relazioni possano avere tra loro i descritti fenomeni geodinamici, compresa l'eruzione Etnea, ma che sarebbe egualmente arrischiato l'affermare che non ne abbiano alcuna, anzi pare che il legame esista non solo tra l'accennata eruzione etnea ed il susseguente terremoto di Fondo Macchia, ma che debba ritenersi esteso a tutti gli altri accennati terremoti come pure a tutte le altre manifestazioni dell'attività endogena della regione.

(E. Tissi).

Roccati A. — *Ricerche lito-mineralogiche sopra alcuni pozzi profondi della pianura padana. – I. – Pozzo di Alessandria.* (Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. XLVII, disp. 13ª, pag. 770-791). — Torino.

Il pozzo di Alessandria fu trivellato, tra gli anni 1895 e 1898, dalla Ditta Bonariva di Bologna per incarico di quel Municipio allo scopo di risolvere il grave problema dell'alimentazione idrica del Comune.

Il risultato fu però negativo, essendo stata spinta la terebrazione fino ad oltre a 200 metri senza incontrare acqua che rispondesse allo scopo.

L'esame del materiale incontrato alle varie profondità dimostra come il territorio di Alessandria costituì già un'ampia depressione lacustre di rilevante profondità che si venne man mano ricolmando durante il Pliocene superiore e gran parte del Quaternario.

Infatti mentre i fossili lacustri sono sempre abbastanza bene conservati, quelli di origine marina e terrestre sono in frammenti fortemente fluitati e rotolati, tanto da renderne difficile e talvolta anche impossibile la determinazione. Tali fossili devono provenire dalla abrasione del Pliocene marino (Astiano), sul quale esercitavano la loro azione erosiva le grandi fiumane appenninico-alpine, le quali poterono anche trarre una parte del materiale fluitato dai conglomerati oligocenici.

Il materiale del pozzo di Alessandria rivela un altro fatto interessante, cioè che esso è tutto della medesima provenienza, essendo sempre gli stessi elementi rocciosi e minerali che si ripetono – più o meno abbondantemente – ai diversi livelli, salvo il prevalere momentaneo, per speciali circostanze, dell'uno o dell'altro dei corsi fluviali che operavano il trasporto dei materiali di colmata.

Alcuno dei materiali incontrati si deve ritenere di provenienza appenninica (calcare alberese, arenaria, scisti neri, diaspri, ecc.); la maggior parte però dimostra di essere di provenienza alpina e più particolarmente delle Alpi marittime (gneiss, dioriti, apliti, anageniti, scisti verdi e violacei, molti calcari, ecc.).

Le roccie serpentinose o quelle contenenti granato, anfibolo, glaucofane, pirosseno, ecc., possono provenire dalle Alpi Cozie e particolarmente dal gruppo di Voltri, ove le *roccie verdi* sono assai abbondanti.

(E. Tissi).

Roccati A. — *Ricerche lito-mineralogiche sopra alcuni pozzi profondi della pianura padana. — II. – Pozzi di Suzzara, Galliera, Massa Lombarda e Lodi.* (Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. XLVII, disp. 15ª, pag. 1014-1036). — Torino.

L'autore presenta in questa nota i risultati delle ricerche lito-mineralogiche da lui eseguite sopra i materiali delle trivellazioni di Suzzara, Galliera, Massa Lombarda e Lodi.

1°) *Pozzo di Suzzara.* – Il pozzo di Suzzara (prov. di Mantova) fu trivellato dalla Ditta G. Piana, di Badia Polesine, per incarico di quel Municipio, allo scopo di ricercare acqua potabile.

La terebrazione fu spinta fino a 257 metri di profondità senza ottenere un decisivo risultato, non essendosi trovata la vagheggiata falda idrica; però dal lato geo-litologico la trivellazione in parola ha notevole importanza, essendo uno dei pozzi più profondi finora eseguiti nella pianura padana.

Il materiale incontrato ai differenti livelli rappresenta una mescolanza delle alluvioni del Po con quelle dell'Adige, anzi – eccettuato forse l'ultimo livello – con normale prevalenza di queste, abbondanti essendo i granuli di pasta felsitica, provenienti dallo sfacelo dei porfidi del Trentino, nonchè l'augite, la cianite, la tormalina bruna, il rutilo, ecc. che sono scarsi per le sabbie del Po.

Le alluvioni padane sono specialmente caratterizzate dal serpentino, dagli anfiboli, dalla glaucofane.

Quanto ai carbonati, così abbondanti nei diversi livelli del pozzo, sebbene siano caratteristici delle sabbie dell'Adige, l'autore pensa che, almeno in parte, essi possano rappresentare materiale portato dai fiumi appenninici, i quali nel Quaternario dovevano convergere nella grande fiumana che alluvionò il territorio di Suzzara.

2°) *Pozzo di Galliera.* – Il pozzo di Galliera, in provincia e circondario di Bologna, fu trivellato, per incarico di quel Municipio, dalla Ditta Stierlin di Milano, e fu spinto fino a 135 metri di profondità senza però ottenere completamente l'effetto desiderato, cioè quello di dotare il Comune di acqua potabile. La scarsezza del materiale esaminato non consente deduzioni molto precise sulla provenienza del materiale alluvionale del sottosuolo di Galliera; pare si possa tuttavia concludere ch'esso deve essenzialmente essere di origine appenninico-padana con associazione di materiale del bacino dell'Adige.

3°) *Pozzo di Massa Lombarda.* – Nel territorio di Massa Lombarda, in Circondario di Lugo (Ravenna), furono trivellati parecchi pozzi per acqua potabile e con risultati soddisfacenti.

Le due ultime trivellazioni furono eseguite nel 1911 dalla Ditta Piana per incarico di quel Municipio. La prima si spinse fino a 109 metri di profondità incontrando una falda acquea della portata di circa 204 litri al minuto primo, livellantesi a 3 metri sopra il suolo; la seconda, spinta fino a 116 metri di profondità, trovò una falda idrica saliente a 6 metri sul piano di campagna, con portata di circa 700 litri al minuto primo a m. 0.50 sopra il suolo.

Il materiale incontrato presenta notevole costanza di costituzione ai diversi livelli e pare non lasci alcun dubbio sulla sua origine in parte padana, in parte appenninica.

4°) *Pozzo di Lodi.* – Nel Comune di Lodi furono eseguite – a partire dal 1905, e generalmente con buoni risultati – parecchie trivellazioni, tre delle quali nell'interno della stessa città per dotare questa di acqua potabile. Notevole è il fatto che per quanto gli indicati pozzi nell'interno della città non siano situati a grande distanza l'uno dall'altro (tutt'al più 200 m.) le formazioni incontrate presentano nondimeno grande differenza di costituzione geologica, e ciò pel fatto che il sottosuolo lodigiano consta di depositi assai irregolari, più o meno lentiformi, di origine fluvio-lacustre.

Il pozzo di Lodi, che fu spinto fino a 141 metri di profondità, attraversa sabbia e ghiaie che dimostrano un alluvionamento del sottosuolo assai complesso e probabilmente operato dal Po, dal Ticino, dall'Adda e relativi affluenti.

(E. Tissi).

Rühl A. — *Elba.* (Z. d. Ges. f. Erdkde., N. 4, S. 288-297). — Berlin.

L'autore sostanzialmente rileva essere la costituzione geologica dell'Isola intricata e complessa ed aggiunge che le formazioni sedimentarie, astrazione fatta dai depositi quaternari, hanno risentito forti disturbi tectonici e stratigrafici per effetto delle copiose rocce eruttive emersevi.

Speciali concezioni in rapporto alla compagine stratigrafica dell'Isola vennero di recente esposte dal Termier, senza però conseguire una piena e generale adesione alle sue teorie da parte di alcuni studiosi.

Morfologicamente l'Isola presenta i caratteri di un frastagliato brano di regione montana di risentito rilievo e di disturbata compagine interna; il suo contorno costiero attesterebbe uno sprofondamento avvenuto in epoca geologicamente non lontana. (E. Tissi).

Sabatini V. — *I Vulcani dell'Italia Centrale e i loro Prodotti. Parte Seconda: Vulcani Cimini.* (Mem. descr. Carta Geol. d'It., Vol. XV; pagine 636, con 76 figure nel testo e con XVII tavole, oltre ad una carta geologica). — Roma.

Nei primi capitoli è studiato il basamento sedimentario dei due vulcani cimini. La formazione più antica vi è data dall'Eocene che forma montagne di calcari a Barbarano, a S. Giovanni di Bieda e a Monte Razzano ad occidente della regione, e ricomparisce a mezzodì a Ronciglione.

L'arenaria si associa al calcare a M. Razzano. Il Miocene, sebbene segnalato da qualcuno, manca assolutamente, come dimostrò coll'A. il Prof. Di-Stefano. Il Pliocene è rappresentato dall'argilla che apparisce in molte località nelle valli del Tevere e della Vezza ad Est ed in quella del Mignone a S.O., e perfino verso il centro della regione, come alla Fornacchia di Soriano e a Bagnaia, oltre che da conglomerati di ciottoli. Questi ultimi prendono grande estensione sull'argilla, nella valle del Tevere ad Est e al Monte Monastero a S.O. Finalmente i conglomerati quaternarii, spesso cementati dal calcare, e i travertini coronano le formazioni sedimentarie, principalmente nella Valle del Tevere.

Le prime eruzioni si manifestarono forse verso la fine del Pliocene e il principio del Quaternario, poichè elementi vulcanici in scarsa quantità si trovano disseminati nella parte più alta delle formazioni precedenti. Ma le prime eruzioni sicure e grandiose si ebbero con la comparsa del peperino delle alture, una trachioligoclasite di cui il modo di emissione è dubbio. La sua perfetta rassomiglianza nel microscopio con una roccia certamente frammentaria, il peperino tipico, e i passaggi dall'una all'altra ben visibili ad occhio nudo autorizzano il dubbio che anche la prima sia di origine frammentaria. A tale conclusione si opporrebbero altre considerazioni, come l'aspetto normale della roccia medesima. Una lunga discussione conduce l'A. alla conclusione sicura per la natura della seconda roccia, mentre per la prima, dopo esposte le ragioni per ognuna delle due ipotesi, si limita a proporre la quistione.

Il peperino delle alture — una delle *necroliti* del Brocchi — avrebbe prodotto un grande cono A con la prima ipotesi, od una cupola (*cupola di intumescenza, vulcano-cumulo*) con la seconda. La cupola avrebbe avuto il suo periodo esplosivo che vi avrebbe scavato il cratere, prima che l'erosione lo ingrandisse e quindi ne demolisse gran parte del recinto, riducendolo ai pochi denti attuali. Al periodo del peperino delle alture l'A. riattacca l'emissione delle oligolabradoriti di Monte Torello e di Montecchio.

Sopra un frammento del cono A rimasto all'interno del vecchio recinto si sarebbe edificato, dopo un lungo riposo, il cono B o Montagna di Soriano con emissioni d'una grande massa frammentaria, il *peperino tipico*. Queste emissioni, certamente numerose, furono seguite da un lungo sonno, il cui risveglio dette luogo alla emissione di lave e di ceneri, onde con molti tufi si formarono le oligoclasiti della Quercia e d'altre località.

Contemporaneamente poco più a Sud, e in modo da intersecare il grande cratere A del Vulcano Cimino, si aprì il camino del Vulcano di Vico. Pare che le sue prime emissioni siano state di una bella roccia, compattissima, una *fonotefrite* con auina, la quale si trova oggi solo in frammenti abondanti dentro tutti i tufi della regione e alla superficie del suolo. Seguirono tre tipi di *leucotefriti*, con leuciti di grandezza crescente. Dapprima quelle con leuciti piccolissime e spesso invisibili ad occhio nudo, poi quelle con leuciti di alcuni millimetri, poi, più tardi, quelle con leuciti fino ad un centimetro e più di diametro. A questo punto il Vulcano Cimino si addormentò, mentre nel Vicano si ritornò ai tipi con leuciti più piccole, ma di grandezze molto diverse, costituendo così i *petrischi*. Finalmente vennero fuori colate di *trachioligoclasiti* talvolta speronacee, come presso il Quartuccio di Vetralla, e alle quali l'A. conserva il nome di *vulsinite* dato loro dal Washington. Queste lave del vulcano di Vico, sono accompagnate da tufi abondanti, e il loro insieme ha costruito il cratere A del vulcano medesimo.

Dopo queste emissioni anche il Vulcano di Vico si addormentò per un lungo periodo di tempo, ed il suo sonno è interrotto da una grandiosa serie di esplosioni parosismali. I tufi con scori enere (tufi litoidi e conglomerati) si costituiscono così. L'attività si va quindi indebolendo con l'emissione di ceneri chiare, fino a cessare, e il vulcano ricade nel sonno che il suo fratello maggiore non ha interrotto affatto.

Segue ancora un lungo riposo e i due vulcani si ridestano più o meno contemporaneamente. Ma oramai le forze sono esaurite. Nell'interno del cratere **A** di Vico si costruisce Monte Venere, un cono interno (il **B**) con emissioni di lave e lapilli leucotefritici, di tipo intermedio tra quelli dei periodi precedenti, e il cratere **B** dell'altro vulcano emette le colate di oligoclasiti di Loreto e di Santa Lucia, e alcune oligolabradoriti. Così il ciclo delle eruzioni si chiude, dopo la formazione di due edifizii, *andesitico* il primo e *andoleucotefritico* il secondo.

Questa attività può dirsi contenuta nel Quaternario, anzi nella sua prima parte, per quanto le grandi manifestazioni non siano cominciate con essa, ma alquanto dopo. Difatti, mentre i ciottoli cementati e parte dei travertini precedono le prime grandi eruzioni, è sicuro che l'attività si sia spenta da lungo tempo, poichè l'erosione ha lavorato abondantemente nei due vulcani. Tutte le loro lave si ritrovano in ciottoli rotolati nelle alluvioni recenti, ed inoltre i materiali leucitici piovuti tutto all'intorno del Monte Cimino non si trovano più sulla parte alta del medesimo, ciò che mostra che vi sono stati erosi, mentre si ritrovano sotto le colate più recenti di Loreto e di Santa Lucia che li protessero.

Le manifestazioni di acido carbonico furono abondanti nella regione prima, durante e dopo l'attività; e durano ancora.

Così si spiegano i travertini che si trovano sotto, sopra e intercalati tra le formazioni vulcaniche. Sorgenti carboniche numerose esistono ancora, e un vulcano di fango presso Bassano in Teverino dà ogni tanto delle eruzioni.

Il quantitativo dei materiali vulcanici del Cimino è valutato a 96 ch. cubici, alla metà cioè di quelli del Vulcano Laziale.

Una classificazione magmatica di tali prodotti chiude il volume. L'A., vista l'incertezza delle basi della teoria relativa, applica diversi metodi, analitici e grafici, giungendo a risultati abbastanza concordanti, e con opportuni confronti stabilisce come i prodotti dei Vulcani Cimini, quelli del Laziale, quelli della Tolfa e del Monte Amiata costituiscono province petrografiche con limiti ben determinati (Cfr. tav. XVI in fine del volume).

(V. S.).

SABATINI V. - *Il Piperno dei Campi Flegrei.* (Boll. Com. geol. it., Vol. XLII, fasc. 3°, pag. 243-249, con 2 fig.). — Roma.

Questa nota è la riproduzione di uno dei paragrafi della parte seconda del volume XV delle Mem. Descr. della Carta Geologica d'Italia, che tratta dei Vulcani Cimini (pag. 352-356). (V. S.).

Sabatini V. — *Lave che sembrano tufi e tufi che sembrano lave.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 4°, pag. 913-921). — Roma.

Le alterazioni possono disaggregare una roccia continua o cementarne una incoerente facendone sparire la primitiva struttura e la primitiva composizione. La roccia è trasformata in un'altra da cui non sempre si può risalire alla roccia originaria. Così i nenfri e i *massi turchini* e *grigi* del Viterbese, che a prima vista si direbbero lave alterate. Ma vi sono casi anche più difficili a interpretare, in cui la roccia è alterata ma appare fresca, nascondendo così la sua trasformazione e lasciandosi credere di natura differente da quella effettiva. Il *peperino tipico* del Viterbese è oramai classico sotto questo punto di vista. A parte i punti in cui è più o meno alterato, esso si presenta altrove con aspetto freschissimo di lava, mentre è un tufo che ha già subìto una trasformazione, prima di alterarsi nelle forme in cui oggi spesso si mostra in gran parte della sua massa. La grande difficoltà di riconoscere la natura di questa roccia si desume dal fatto che i petrografi che la studiarono non furono concordi nel definirla, ma chi la credette tufo, chi lava, e chi prima l'una cosa e poi più tardi l'altra. Il piperno dei Campi Flegrei è un caso inverso: è una lava che oggi si direbbe tufo, e come tufo fu da molti considerata.

L'A. raccomanda perciò la massima cautela nel definire queste rocce, e sparge dei serii dubbii sulla natura di un'altra roccia che finora fu considerata come lava, la *necrolite delle alture* di Brocchi, *peperino delle alture* dell'A., che è simile alle rocce della Tolfa, dell'Amiata, ecc. Di quest'ultimo caso l'A. si è già occupato a lungo nelle *Analogie tra Monte Amiata e Monte Cimino* (Rend. Lincei, 1910) e nei *Vulcani Cimini* (Mem. della Carta Geol. d'It., XV) e qui non fa che riassumere le sue precedenti conclusioni. L'A. dimostra che tra lave e tufi non esiste del resto separazione netta.

(V. S.).

Sabatini V. - *Sugli agenti di consolidazione dei tufi vulcanici.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc. 1-2, pag XLVI-XLVII). — Roma.

L'A. ricorda le ceneri della eruzione vesuviana del 1906 che si consolidavano quando venivano bagnate nei mucchi raccolti dagli spazzini sui fianchi delle vie di Napoli. Lo stesso avvenne con le piogge cadute sul cono vesuviano dove si formarono conglomerati durissimi. I sali che accompagnano le emissioni vulcaniche sono evidentemente gli agenti di tale consolidazione. Ma questo non significa che tutti i tufi consolidati siano dovuti a correnti fangose. Queste, come si potette osservare anche nella detta eruzione al Vesuvio, sono caotiche; mentre i tufi gialli litoidi della Campagna Romana a cui allude il prof. Meli spesso mostrano una nettissima stratificazione. (V. S.).

SABATINI V. — *Classificazione delle rocce dei Vulcani Cimini.* (Boll. R. Com. geol., Vol. XLIII, Anno 1912, fasc. 1°, pag. 75-81). — Roma.

Questo articolo contiene le conclusioni a cui si arriva in un lungo studio formante il capitolo V della Sezione Seconda del vol. XV delle Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia (Vulcani Cimini). (V. S.).

SABATINI V. — ***Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno*** 1911: **Vulcani Vulsinii.** (Boll. R. Com. geol., Vol. XLIII, Anno 1912, fasc. 1°, pag. 39-40). — Roma.

L'A. dopo alcune generalità sulla campagna da lui eseguita, descrive un esempio di pseudo-inclusi in una delle colate presso Tessennano, nel Fosso della Cadutella.

Tali inclusi sono parti della massa della lava che, per alterazione meteorica, favorita da altre cause insite nella lava, si sono differenziate dal resto, e talvolta distaccate. Una maggiore coesione non di rado li rende sporgenti per erosione. Vi si vedono tutti i passaggi, dall'aspetto di macchie di diversa colorazione a cui si giunge per gradazioni, a quello di noccioli somiglianti ad inclusi. In taluni punti si giunge ad aggregato di tali noccioli, pari a conglomerato senza materia interposta. (V. S.).

SACCO I. — *I ghiacciai antichi ed attuali delle Alpi Marittime centrali.* (Atti Soc. it. sc. nat. e Museo civ. St. Nat., vol. 41, pag. 99–128, con 1 carta). — Pavia.

L'Autore, premesse alcune considerazioni generali sopra le espansioni glaciali che egli chiama « Glacialismi » e ritiene si siano verificati nel Sistema Alpino oltre che nel Quaternario anche nel Terziario, dichiara volersi limitare nel suo lavoro al solo Glacialismo neogenico, cioè a quello avvenuto « nell'età *pleistocenica* o fase *diluvio-glaciale* ».

Richiamati i suoi numerosi lavori precedenti sugli anfiteatri morenici della Valle Padana, di data abbastanza antica (1886-99) nei quali non aveva tenuto conto delle divisioni e suddivisioni del periodo glaciale il cui uso si generalizzò in seguito, traccia, mediante una tabella, un quadro schematico dei piani del Quaternario, riportando nella colonna della *facies* glaciale le denominazioni e la successione dei piani fatti dal Penck e Brückner, messi in parallelo colle suddivisioni usuali delle altre *facies*.

Il Sacco però in questa interpretazione cronologica si scosta dagli autori della moderna classificazione del Quaternario glaciale alpino in due modi. Prima di tutto sopprime la distinzione fra Età e Stadio (Età würmiana, stadio di Daun) e chiama tutti stadii così il Mindeliano ad esempio, quanto il Buhliano, per modo che tutto il periodo glaciale invece che in quattro età, a cui succedono i quattro stadi postwürmiani, è diviso in sette stadii. Inoltre l'età più antica o Günziano, sotto il nome di stadio, è fatta equivalente del Pliocene superiore marino od Astiano *l. s.*, anzichè del più antico Quatenario, a cui con larga motivazione l'hanno ascritto il Penck e Brückner seguìti in ciò anche dallo Haug. Il Sacco tuttavia non spiega la ragione di queste sensibilissime divergenze.

Nel seguito, che costituisce la parte più lunga del lavoro, il Sacco esamina sommariamente, valle per valle, l'estensione massima dei ghiacciai quaternarii nel Gruppo dell'Argentera, senza però distinguere alcuno stadio in particolare, avvertendo anzi che la sua descrizione si riferisce al periodo *riss-würmiano*. Per cui può dirsi che sebbene l'autore accolga formalmente l' idea della pluralità delle espansioni glaciali, nella sostanza rimane nel concetto dei suoi lavori precedenti, nei quali, senza escludere le oscillazioni, considerava unico tutto il periodo glaciale.

Nella carta annessa al lavoro una tinta rappresenta la massima estenzione presunta dei ghiacciai quaternarii, ed un'altra i molti modesti ghiacciai attuali, che tuttavia hanno non piccola importanza per essere i più meridionali di tutto il Sistema, sebbene il gruppo dell'Argentera non oltrepassi di molto i 3000 m. VITTORIO NOVARESE.

SACCO F. – *Geoidrologia dei pozzi profondi della Valle Padana.* (Atti, Acc. Agr., vol. LIV, LV; complessivamente 388 pag.). — Torino.

In questo lavoro sono passate in rassegna parecchie migliaia di trivellazioni state eseguite in circa 500 comuni della Valle Padana esponendo per ognuna di esse i principali dati di fatto riscontrati durante la loro esecuzione. Si tratta quindi di una grande quantità di notizie raccolte ed elencate, ma di origine disparatissima, cosicchè non è facile trarne conclusioni rigorose.

Con questa riserva ecco in riassunto le principali conclusioni dell'A.:

Le *formazioni plioceniche marine* delle regioni prealpino-preappenniniche si affondano rapidamente sotto la pianura.

Le *formazioni plioceniche fluvio-lacustri* costituiscono invece il *substratum* della coltre quaternaria su una grandissima estensione.

Le *formazioni quaternarie* nel Piemonte e nella Lombardia occ. costituiscono solo la parte superiore della serie attraversata dalle trivellazioni, ma nella restante Valle Padana rappresentano generalmente la totalità della serie, anzi le trivellazioni più orientali attraversano solo l'Olocene.

In rapporto colla grossolanità e potenza dei grandiosi coni di deiezione formatisi allo sbocco delle vallate e lateralmente innestantisi fra loro consegue che in tale zona le acque sotterranee sono generalmente profonde e prive di salienza, mentre presso il suo margine inferiore si ha una serie di sorgenti di sfioramento (*Linea delle risorgive*).

Sotto la zona freatica di una notevole parte della valle padana esistono generalmente parecchie *falde acquifere profonde* (specialmente lungo linee speciali corrispondenti ad antichi corsi d'acqua) dando origine a sistemi salienti appartenenti al tipo del *pendio artesiano* (Fuller).

Nella regione circumadriatica l'uscita delle acque salienti è spesso accompagnata da *sviluppo di gas diversi*, dovuti alla lenta alterazione degli abbondanti resti vegetali racchiusi per fluitazione o per residuo di vita palustre nella massa sedimentaria.

Circa la *temperatura* mancano ancora dati generali precisi; sembra tuttavia che sotto la pianura padana la zona a temperatura costante (11° a 13°) si trovi alla profondità di poco più di 20 m. e che al di sotto il grado geotermico corrisponda ad una trentina di metri.

Nella regione circumadriatica si hanno *falde sotterranee più o meno salmastre* e nella regione litoranee a dune, a cordoni emergenti, ecc., si ha una zona d'acqua dolce, originata dalla pioggia locale, sovente utilizzata come potabile nella parte superiore del terreno sabbioso e sotto di essa una zona acquea salmastra.

In linea generale le acque sotterranee più o meno abbondanti nella falda freatica e nelle prime falde ad essa soggiacenti vanno soggette ad un *progressivo impoverimento in profondità*, cosicchè nella valle padana non è generalmente molto utile spingere le trivellazioni oltre gli 80-100 m.

Quanto alla *portata* ed alla *salienza* delle acque sotterranee non deve nascondersi il fatto che coll'aumento rapidamente progressivo del loro emungimento, a poco a poco esse andranno in generale diminuendo dando luogo al generalizzarsi degli inconvenienti che già sono stati segnalati nel Modenese, a Milano, ecc.

Circa le *varianti di portata e di livello piezometrico nel corso dell'anno* si verificano salti notevolissimi, fenomeni contradditorii ed inoltre mancano ancora dati sufficienti per stabilire leggi generali e precise,

Sul margine della pianura padana, salvo casi speciali è *generalmente inutile di spingere le trivellazioni oltre la coltre sedimentaria fluvio-estuarica* penetrando nella soggiacente serie marina terziaria.

(C. C).

Sacco F. — *Geoidrologia dei pozzi profondi della valle padana.* (Giorn. di Geol. pratica, vol. X, 1912, pagg. 149-166). Parma.

E' la riproduzione integrale delle conclusioni del volume dallo stesso titolo superiormente recensito. (C. C.).

Sacco F. — *La Puglia.* (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX (1911), fasc. 3°, pag. 529-738, con 1 tav.). — Roma.

L'A. descrive la costituzione geologica delle due provincie di Bari e Lecce.

La memoria è accompagnata da una carta geologica (1 a 500 mila) rilevata dallo stesso autore.

La struttura geologica della Puglia, dice l'A., è relativamente assai semplice. Si tratta di una impalcatura di calcare cretacico leggermente ondulato (con pochi e stretti lembi di calcare eocenico) su cui si adagiano lembi e zone di terreno pliocenico, e su tutto ciò stanno veli di depositi quaternari. E' il così detto, *sistema Appulo*, il quale, per i suoi speciali caratteri, presenta una fisonomia diversa del prossimo Appennino, ciò che giustifica la tendenza di alcuni geologi, ad avvicinarlo al sistema Dalmata.

Dopo un breve cenno morfologico ed agronomico della regione di cui tratta, l'A. passa alla descrizione dei caratteri tettonici e faunistici di ogni terreno, esaminandolo poscia dal punto di vista dell'idrologia sotterranea, non senza accennare alle proprietà delle varie roccie pugliesi e alle rispettive applicazioni nell'industria edilizia.

Il calcare cretacico, stante la scarsezza della fauna e la sua regolare conformazione, viene dell'A. distinto in due soli piani, e cioè: *Cretaceo superiore*, che comprende gli strati più alti con rudiste, riferibili al *Turoniano* passante inferiormente al *Cenomaniano*, e *Cretaceo inferiore* che abbraccia gli strati sottostanti con *Toucasie* e *Requienie* riferibili all'*Urgoniano*, passante superiormente al *Cenomaniano*. Ritiene poi del *Neocomiano* alcuni strati più bassi di calcari dolomitici e dolomie con selce, affioranti nel Barese.

Il calcare eocenico occupa soltanto pochi e stretti lembi sul bordo costiero di Otranto e S. Maria Leuca e comincia in basso con zonule variamente colorate, indicanti il passaggio dal sottostante calcare cretacico.

Cita i numerosi fossili di questo calcare e conclude con l'attribuirlo all'Eocene superiore.

Tra il Cretacico e l'Eocene il passaggio sembra talora abbastanza graduale, al contrario tra questo e le formazioni posteriori vi è un forte *iatus*.

Il Miocene è rappresentato da un calcare granuloso, marnoso e arenaceo, detto *Pietra leccese*, il quale si adagia direttamente sul Cretaceo, e per l'assieme dei suoi fossili l'A. lo riferisce all'*Elveziano* passante inferiormente al *Langhiano*.

Il terreno pliocenico, assai importante dopo il Cretacico, ha una stratificazione orizzontale o poco inclinata e si appoggia in trasgressione sui terreni sottostanti.

L'A. lo distingue in Pliocene superiore, rappresentato da arenarie calcaree, grigio-bianchiccie (*Materano*) e dalle soprastanti marne argillose grigie (*Piacenziano*) e in Pliocene inferiore rappresentato da arenarie e sabbie giallastre (*Astiano*).

Tale interpretazione cronologica, dice l'A., non è però ammessa da altri, che riferiscono al Pliocene (anzi al Pliocene superiore) solo le arenarie del *Materano* e tutto il resto lo ritengono del *Postpliocene*. Su tale proposito l'A. accenna ad alcune sue ragioni a sostegno della propria opinione.

Per tal fatto i depositi plistocenici della Puglia risultano assai limitati nella fauna marina e abbastanza estesi con quella continentale.

Al *Plistocene marino* l'A. riferisce solo la formazione arenaceo-calcarea talora panchinoide, indicata volgarmente col nome di *tufo-càrparo* o semplicemente *càrparo*, spesso alternante con lenti irregolari argilloso-calcaree, con fauna marina quaternaria. E qui l'A. esamina le regioni di Taranto e di Gallipoli, dove meglio si può osservare tale formazione.

Al *Plistocene continentale* attribuisce quei veli di argilla impura rossastra (così detta argilla rossa o terra rossa) sparsi sia sul Cretacico sia sul Pliocene.

Parla del fenomeno di terrazzamento, riguardante tanto il periodo plistocenico come quello olocenico, e indica le località in cui si osserva tale fenomeno.

Al periodo *olocenico*, dice l'A., appartengono i detriti di falda, certi veli argilloso terrosi, gialli o rossastri, le dune sabbiose, i depositi littoranei sabbiosi, o sabbiosi-melmosi e talvolta ghiaiosi, e certe panchine, plistoceniche in basso ma che continuano a formarsi durante l'Olocene, ed enumera quindi i fossili contenuti da questo terreno.

Parla infine dei depositi di fosfati nel Leccese.

Chiude la sua memoria con alcuni cenni paletnologici, non senza far rilevare come la Puglia sia una regione meravigliosamente ricca sotto questo aspetto.

M. CASSETTI.

Scalia S. — *Le fauna del Trias superiore del gruppo di Monte Judica.* Parte II. (Atti Acc. Gioenia in Catania, S. 5, vol. V, 58 pag., con 3 tav.). — Catania.

In questa seconda parte del suo lavoro, che ha per iscopo la illustrazione dei fossili triassici del Monte Judica, l'autore si occupa esclusivamente dei lamellibranchiati di cui descrive le forme, molte delle quali sono nuove. Tre tavole illustrano la memoria. (E. Tissi).

Schubert R. — *Geologischer Führer durch die nördliche Adria.* (Samml. geol. Führer, Bd. XVII, S. 213). — Leipzig.

La nota descrive la stratigrafia e l'estensione della formazione cretacica del Carso Triestino, del Quarnero settentrionale, dell'Istria meridionale e della parte insulare e settentrionale della Dalmazia.

Viene quindi tratteggiata la facies giurassica della regione Dinarica e dei dintorni di Fiume.

Nella descrizione della formazione eocenica è fatta particolarmente menzione della straordinaria frequenza di Nummuliti, Alveoline, Orbitoidi ecc. che si rinvengono specialmente nella zona costiera.

Dopo alcune considerazioni d'ordine tectonico generale, e dopo un elenco bibliografico-letterario sulla regione in esame, la nota porge l'enumerazione di alcune escursioni geologiche effettuate in quelle interessanti contrade. (E. Tissi).

Schubert R. J. — *Die Fischfauna der Schliermergel von Bingiafargeri (bei Fangario) in Sardinien* (Verh. d. k. k., geol, Reichsanst., Jahrg. 1912, S. 160-165). — Wien.

Riferisce l'autore che in seguito alle nuove scoperte di Otoliti nelle marne di Fangario ad opera del prof. D. Lovisato, è ora possibile completare il quadro faunistico di quel giacimento, poichè oltre alle due nuove specie di Otoliti (*Otolithus fangariensis* ed *Otolithus Lovisatoi*), vi sono state rinvenute anche altre forme affatto nuove per quella località, tra cui vanno specialmente ricordate le due specie state prima d'ora trovate soltanto nel Miocene di Monte Gibio, vale a dire il *Dentex speronatus* e lo *Sparidarum mutinensis*.

Dichiara l'autore che i ritrovamenti di cui trattasi sono di una certa importanza, giacchè anteriormente ai medesimi la lista dei pesci fossili di quelle formazioni marnose comprendeva soltanto i Plagiostomi, che venivano generalmente identificati dalla conformazione dei denti. I Teleostiri, che prima erano scarsamente rappresentati, sono ora, dopo il ritrovamento degli Otoliti, notevolmente aumentati di numero, così che nelle marne di Bingia Fargeri se ne contano 18 specie. (E. Tissi).

Schweiz. Geol. Kommission. — *Erlauterungen zur Geologischen Karte der Schweiz.* 1 : 500,000. — Aarau.

Opuscolo che accompagna la seconda edizione della carta geologica della Svizzera al 500,000, fatta dal prof. Heim per incarico della Commissione geologica svizzera.

In questi cenni illustrativi è data ragione della scelta della base topografica, dei colori, e per quanto si riferísce alla Svizzera sono anche enumerati i materiali che hanno servito alla compilazione della carta.

La serie dei terreni che per ragioni di spazio nella carta è stata dichiarata con una leggenda molto concisa, sebbene chiarissima, è nell'opuscolo sobriamente illustrata con maggiore sviluppo. (V. N.).

Schwinner R. — *Kristallines Erratikum in 2650 m. Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe (Südwesttirol).* (Verhandl. k. k. geol. Reichs., N. 6, 1912, pag. 173-178). — Wien.

La nota ha per oggetto la descrizione di un ritrovamento di roccia brecciosa rinvenuta dall'autore a circa 2650 metri d'altezza nel così detto Passo di Val Gelata, che fa parte del gruppo montuoso del Brenta (Tirolo meridionale).

I componenti di quella roccia conglomeratica sono fortemente cementati e tra essi mostransi numerosi elementi di roccie cristalline estranee alla località.

L'autore descrive la natura, la forma e la grossezza dei singoli componenti di quella roccia clastica e formula varie ipotesi per spiegare la possibilità della sua presenza ad una così rilevante quota altimetrica.

(E. Tissi).

Schimmer R. — *Der Monte Spinale bei Campgilio und andore Bergstürze in den Südalpen.* (Mitt. geol. Ges., Vol. V, n. 2, pag. 128-200, con 1 carta). — Wien.

In questa estesa memoria sono particolareggiatamente descritte le caratteristiche geo-litologiche del Monte Spinale (nei pressi dell'abitato detto « Madonna di Campiglio » nel Tirolo Meridionale) e delle formazioni costituenti il Gruppo del Brenta, coi contigui bacini del Meledrio, del Sarca e di Vallesinella, e sono specialmente descritti i tratti morfologici e petrografici degli ingenti ammassi detritici ivi esistenti e originati da immense frane preistoriche.

L'autore parla quindi dell'orogenesi delle valli e dei gruppi montuosi, delle glaciazioni e dei franamenti verificatisi nelle Alpi meridionali, e correda la sua memoria con una carta geologica della regione alla scala di 1 : 25mila, con una ricca bibliografia e con un elenco delle frane verificatesi nelle Alpi anzidette. (E. Tissi).

Silvestri A. — *Lagenine terziarie italiane*. (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXXI, fasc. 1–2, pag. 131–180 con 44 fig.). Roma.

Con questa memoria l'autore tende a ricostruire la storia delle Lagenine terziarie del Piemonte, illustrandone alcune già studiate e proponendosi di farne via via conoscere altre : vi è altresì l'illustrazione di certe Lagenine siciliane finora inedite per le località da cui provengono.

Ritiene l'autore che lo studio delle Lagenine, se accuratamente eseguito, sia destinato ad acquistare notevole importanza dal punto di vista della filogenesi di certi gruppi tassinomici dei Rizopodi reticolati, importanza che potrebbe anche riflettersi nel campo della geologia.

Alla particolareggiata descrizione ed illustrazione delle forme considerate, l'autore fa seguire un quadro in cui le forme stesse sono esposte in base alla loro distribuzione od al loro ordine di frequenza.

(E. Tissi).

Silvestri A. — *Nuove notizie sui fossili cretacei della contrada Calcasacco presso Termini–Imerese*. (Paleontogr. it., vol. XVIII-1912, pag. 29–56 con 2 tav.). — Pisa.

L'A. ritorna con questo lavoro sopra l'età di certa formazione calcareo–marnoso–argillosa della contrada Calcasacco, presso Termini-Imerese, la quale era stata da lui riferita al Dordoniano in base alla faunula degli straterelli calcarei mentre i prof. Di Stefano e Checchia–Rispoli l'attribuiscono al Bartoniano per essere detta faunula associata a *Nummulites*, *Ortophragmina*, *Alveolina* e *Baculogypsina* e pel suo ritrovarsi in istrati superiori ad altri con fossili eocenici.

Esaminando nuovi materiali del giacimento, l'A. afferma che i fossili cretacei non possono ritenersi contemporanei alla roccia che li racchiude ma sono anteriori ad essa ; però le osservazioni stratigrafiche e paleontologiche dei suddetti professori gli farebbero ritenere che la formazione debba ascriversi all'Oligocene. C. C.

Sirovich G. — *Sulla marcasite di Castelnuovo di Porto.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. XXI, 2° sem. fasc. 6°, pag. 352-354). — Roma.

Questa marcasite, che si trova nel fosso detto Torraccio, presso Castelnuovo di Porto (Roma), si presenta con struttura mammellonare ed in qualche punto stalattitica, frattura lucentissima, splendore metallico-argenteo.

Presso questo deposito di marcassite vi sono parecchie sorgentelle di acque ferruginose e polle di idrogeno solforato, le quali, insieme con la forma mammellonare e stalattitica della marcassite, indicano chiaramente essersi questa originata per via umida, per azione di H_2S sopra i sali di ferro a temperatura ordinaria: deduzione corroborata anche dal fatto che la formazione delle stalattiti è continua in quella località, potendosene continuamente osservare la produzione di nuove ed assistere pertanto alla sintesi della marcasite, nelle condizioni, cioè, in cui è recentemente riuscito ad alcuni scienziati americani di riprodurla sperimentalmente in laboratorio, per azione di H_2S sopra i sali di ferro a temperatura ordinaria. L'aumento della temperatura invece favorisce la deposizione della pirite.

I terreni della località e dei dintorni sono costituiti quasi esclusivamente da formazioni tufacee. (E. Tissi).

Sirovich G. — *Analisi del granato del fosso del Tavolato.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, vol XXI, 2° sem., fasc. 9, pag. 643-645). — Roma.

Osserva l'autore che nei dintorni di Roma granati diversamente colorati sono contenuti nei blocchi rigettati dai vulcani, ad est del lago di Bracciano nella regione fra Anguillara ed il lago di Martignano, come al monte S. Angelo vicino a Baccano e presso Cesano.

I blocchi vulcanici che contengono i granati sono o aggregati di sanidino, oppure masse verdi porose di pirosseno, oppure anche masse di Wollastonite; la Melanite si trova nel peperino dei Monti Albani.

Avendo raccolto dei bei cristalli di granato nel fosso del Tavolato, l'autore ha creduto interessante di sottoporli ad analisi chimica e ne espone i risultati nella presente nota. (E. Tissi).

Stark M. — *Beiträge zum geologisch-petrographischen Aufbau der Euganeen und zur Lakkolithenfrage.* (Tscherm. min. u. petrogr. Mitt., 31 Bd., I Heft, pag. 1-80, con 9 figure nel testo e 1 tav.). — Wien.

Dopo aver rilevato che la regione Euganea forma da lungo tempo oggetto di speciali ricerche scientifiche e che, specialmente per ciò che concerne le forme intrusive, essa è certamente una delle più interessanti e caratteristiche plaghe d'Europa, l'autore, confutando spesso le concezioni e le deduzioni del Lachmann, del Reyer, del Penk, dello Zirkel e di altri, entra in una minuta disamina dei caratteri orogenetici ed orotettonici della regione stessa, prendendo specialmente a considerare:

1°) La presenza e la natura dei materiali intrusivi;

2°) Le formazioni eruttive superficiali e le vie da cui derivarono;

3°) Le formazioni che hanno stretta relazione e concomitanza coi principali centri eruttivi. (E. Tissi).

Stefanini G. — *Mammiferi terrestri del Miocene veneto.* (Mem. Ist. geol. R. Univ. di Padova, vol. I-1912, pag. 267-318). — Padova.

Osserva l'autore che mentre i giacimenti italiani contenenti avanzi di mammiferi pliocenici sono piuttosto numerosi e meritatamente celebri, ben più rari sono invece nel nostro paese quelli che abbiano fornito tracce di mammiferi terrestri miocenici.

Le specie cui appartengono gli scarsi e mal ridotti avanzi formanti oggetto della presente nota sono conosciute per numerosi ritrovamenti in vari giacimenti miocenici d'Europa e sono le seguenti:

1°) *Rhinoceras* cfr. *Teleoceras aurelianensis* (Nouel);

2°) *Hyomoschus crassus* (Lart.);

3°) *Dinotherium giganteum* (Kaup.);

4°) *Mastodon* cfr. *Arvernensis* (Croiz et Jok).

I resti della 1ª specie furono rinvenuti nell'arenaria di Libàno nel Bellunese, riferita al Langhiano; quelli della 2ª specie si ebbero dalle molasse a *Cassidula* sp. di Pinzano al Tagliamento appartenenti al Sarmatiano; quelli della 3ª specie furono trovati nelle ghiaie a *Unio flabellatus* di Anzano presso Vittorio e sono da ascriversi al Pontico; quelli della 4ª specie, infine, provengono dalle ghiaie del livello con ligniti presso Sarmede e nei dintorni di Soligo e spettano pure al piano Pontico.

Le anzidette specie costituiscono un argomento di qualche importanza a conferma delle attribuzioni cronologiche già intuite dall'autore e per esse è ora possibile estendere all'Italia l'*habitat* di quattro specie che durante il Miocene si svilupparono, più o meno intensamente, in varie parti d'Europa ma che non erano ancora state segnalate nel nostro paese.

(E. Tissi).

STEFANINI G. — *Due nuovi lembi terziari nel Friuli.* (Att. Acc. Ven.-Trent.-Istr., S. 3ª, Anno V, fasc. 1° e 2°, pag. 3-5). — Padova.

Facendo seguito a precedenti studi sul Miocene del Friuli, l'autore ha potuto recentemente scoprire due piccoli lembi terziari, impigliati nelle pieghe di calcari mesozoici delle Prealpi Friulane. Uno di tali lembi trovasi nei dintorni di C. Moschiatinis sopra Meduno, non lungi dalla strada Meduno-Tramonti, ed è costituito da alcuni strati marnoso arenacei a *facies* di *flysch*. In questi strati s'intercala anche una lente di una brecciola compatta, ricca di foraminifere, che permette di ascrivere questi terreni al Paleogene.

L'altro lembo terziario si trova tra Poffabro e Navarons ed è costituito da un'arenaria micacea verdastra contenente *Pecten praescabriusculus* e *Tapes* sp. Quest'arenaria, pei suoi caratteri litologici e paleontologici, deve ascriversi al più basso di quei tre livelli che altra volta l'autore ha avuto occasione di distinguere nel Miocene del Friuli.

(E. TISSI).

STEFANINI G. — *Osservazioni sulla distribuzione geografica, sulle origini e sulla filogenesi degli Scutellidae.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX (1911), fasc. 3°, pag. 739-754). — Roma.

Fa notare l'autore che tra le famiglie degli Echinodermi una delle più curiose ed interessanti è quella degli *Scutellidae*, i quali compaiono fin dal Paleogene e si svolgono rapidissimamente soprattutto nell'Oligocene e nel Miocene.

I generi appartenenti a questa famiglia — soggiunge l'autore — hanno quasi sempre un *habitat* assai ristretto ed una distribuzione geografica limitata, degna pertanto di osservazione e di studio.

Descritta l'attuale distribuzione geografica degli Scutellidi, l'autore viene a parlare della loro origine e filogenesi, avvertendo tuttavia come in questa ardua ricerca egli abbia tenuto per guida costante il principio della *irreversibilità del processo evolutivo*, e ritenendo che negli Echinodermi i fenomeni di convergenza o, meglio, di *parallelismo dei processi evolutivi* debbano essere assai frequenti.

Dallo studio sugli Scutellidi l'autore ha cercato di trarre deduzioni zoogeografiche, filogenetiche e paleogeografiche, deducendone che la costanza con cui determinate leggi di localizzazione dei generi sembrano regolarne la distribuzione geografica, rende le prime di tali deduzioni assai probabili, mentre le osservazioni filogenetiche e paleogeografiche debbano considerarsi solo come ipotesi.

La memoria è corredata da un quadro sinottico della distribuzione degli Scutellidi nel tempo e nello spazio e da un quadro della classificazione dei medesimi con alcuni dei caratteri principali dei vari generi.

(E. Tissi).

Stefanini G. — *I bacini della Meduna e del Colvera in Friuli.* (R. Mag. Acque, Uff. Idrogr., Pubblicaz. N. 20 e 21 con 9 tav.). — Venezia.

Dall'Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle acque, l'autore ebbe l'incarico di studiare i bacini della Meduna e del Colvera, specialmente dal punto di vista della impermeabilità delle roccie, in modo da iniziare anche per il Friuli le ricerche sviluppate in altre zone della regione Veneta.

L'autore divide il suo lavoro in due parti principali: la prima parte si occupa dei limiti dei bacini ed ha speciali capitoli sulla geologia, sull'orografia, sulla morfologia e sull'idrografia degli anzidetti due bacini. La seconda parte tratta della permeabilità delle roccie dei bacini medesimi, descrivendo in un capitolo la classificazione delle roccie secondo la loro permeabilità e trattando in un successivo capitolo della estensione e distribuzione dei vari tipi di roccia.

La memoria è corredata da varie figure, da profili, da una carta geologica dei dintorni di Meduna e da una carta della permeabilità delle roccie dei due bacini. (E. Tissi).

Stella A. *Sulle condizioni geologiche di una grande galleria dello Spluga.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 4°, pag. 961-968). — Roma.

Gli studi ultimamente compiuti per il traforo della grande galleria dello Spluga, secondo il tracciato Rigoni-Locker, concordato fra i due Comitati svizzero ed italiano nel 1907, importano la perforazione di una grande galleria lunga Km. 24 1/4, avente l'imbocco Sud rimpetto al villaggio di Who (940 m.) e l'imbocco Nord appena a monte di Andeer (935 m.).

Essa attraversa la linea spartiacque quasi esattamente sotto il Passo di Emet, sopra Madesimo, ove coincide il punto culmine della galleria a 1030 m.; per tal modo essa assume pendenza del 7 ½ p. °/₀₀ nel versante italiano e del 3 p. °/₀₀ nel versante svizzero. Verso i due imbocchi la galleria si avvicina al profilo del terreno, venendo per tal modo ad avere da ciascuna estremità una tratta di approccio di circa 2 ½ Km., attaccabile anche con pozzi, sì da ridurre il tratto centrale del sotterraneo a soli 19 Km.

Per lo studio delle condizioni geognostiche e termiche probabili, si procedette alla escavazione di 5 pozzi tubolari di 10 m. di profondità con camera inferiore naturale, scaglionati fra Andreer e Who attraverso al passo di L. Nero e muniti di termometri, in modo da avere la temperatura quasi costante in corrispondenza alla media temperatura annuale della superficie per altitudini crescenti di 500 in 500 m. fra i 1000 e i 2500 m. d'altezza.

Per la valutazione della temperatura lungo l'asse della galleria fu adottato il metodo Königsberger, basato sulla legge di trasmissione del calore, da cui dipende la nota variabilità del gradiente geotermico lungo le verticali condotte in regioni montuose, in confronto della costanza del gradiente medesimo in regioni di pianura.

Il risultato delle relative calcolazioni fu poi graficamente tradotto nel diagramma delle linee isotermiche su una sezione verticale condotta lungo l'asse della galleria, diagramma che dimostra essere le probabili condizioni termiche del progettato traforo analoghe a quelle della galleria del Sempione, anzi con un massimo di qualche grado inferiore, salvo eventuali sorgenti d'acqua che potessero modificare alquanto le previsioni.

Per lo studio delle particolarità geognostiche si eseguirono tante sezioni trasversali alla traccia della galleria, prolungando fino a questa gli andamenti medii desunti dalle misure agli affioramenti, riportando poi i punti limiti delle formazioni su altrettante verticali segnate in una sezione longitudinale lungo l'asse della galleria ed ottenendo, per punti, il profilo delle linee limite delle diverse formazioni nella sezione longitudinale.

Ne risultò pertanto la probabile esistenza delle seguenti formazioni:

dall'imbocco Who (Km. 0) al Km. 6, zona micascistoso-gneissica;
dal Km. 6 al Km. 12 ½, zona calcarea;
» 12 ½ » 18, zona miascistoso-gneissica;
» 18 » 24 ¼, (imbocco Andeer), zona porfirica.

La zona di gran lunga più importante è quella calcarea, sia perchè in essa possono trovarsi porzioni rocciose meno coerenti, sia perchè è detta la zona acquifera, interclusa fra le contigue zone di scisti cristallini impermeabili.

Però la eventualità di incontrare vene d'acqua, anche rilevanti, nelle estreme porzioni di contatto della tratta calcarea potrebbe, in definitiva, anche tradursi in un vantaggio dal punto di vista delle condizioni termiche.

(E. Tissi).

STELLA A. — *Il minerale ferrostannifero di Campiglia marittima e il suo possibile arricchimento.* (Rass. min., Vol. XXXVII, n. 14, pag. 253-255). — Torino.

La nota del prof. Stella riassume alcune nozioni sul minerale ferrostannifero proveniente dalle miniere di Monte Valerio nel Campigliese, nozioni recentemente acquisite in seguito a studii intrapresi dall'A. e diretti a constatare la possibilità di un arricchimento del minerale povero di quella località.

Questo minerale povero si presenta come un minerale di ferro che va dal tipo ematite al tipo limonite-ocracea, a tessitura macroscopica spesso minutamente cavernosa, ma a grana sempre compatta. Lo stagno non è visibile che per eccezione ad occhio nudo o colla lente; tuttavia esso non è chimicamente collegato agli altri componenti del minerale, ma si presenta sotto forma di cassiterite finissimamente disseminata nella ganga ferrugginosa in granuli submicroscopici isolati o raggruppati fra loro.

Il tenore in stagno varia fra il 6 e il 0,5 %, cui corrisponde un tenore in cassiterite compreso fra il 7,5 e il 0,6 %.

Il problema dell'arricchimento del minerale si riduce quindi a quello della concentrazione artificiale dei grani di cassiterite mediante opportune operazioni di preparazione fisico-meccanica.

La preparazione meccanica ha permesso di ottenere dei concentrati con un tenore maggiore del 20 % in stagno, che possono essere ulteriormente arricchiti mediante separazione magnetica e dei residui altamente ferrugginosi, utilizzabili come minerale di ferro. (G. P.).

Strampelli G. — *I terreni della Tripolitania.* (Riv. Agr. rom., XLI, 3, pag. 50-56). — Roma.

E' la riproduzione parziale delle « Note geologiche sulla Tripolitania », del prof. Vinassa de Regny, pubblicate nei Rendiconti della Acc. delle scienze di Bologna sin dal 1902 (Nuova Serie, Vol. VI).

Tacconi E. — *Sul deposito argilloso di Tartavalle in Valsassina.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol, XLV, fasc. XVIII, pag. 874-877). — Milano.

Il deposito argilloso di Tartavalle, a Sud di Taceno, affiora qua e là nel letto del torrente Pioverna e viene utilizzato per la fabbricazione di laterizi. L'autore non ritiene improbabile che questo deposito argilloso rappresenti il sedime di un laghetto postglaciale, progressivamente riempito dalle alluvioni del Pioverna e dalle conoidi postglaciali delle circostanti morene.

Il limite a valle di questo supposto laghetto sarebbe, sempre secondo l'autore, stato formato dalla massa delle quarziti micacee incise dalla profonda gola scavata dal Pioverna fra Taceno e Bellano, ben nota ai touristi col nome di *Orrido di Bellano*, scavo indubbiamente postglaciale e che provocò, insiene coll'interrimento, la scomparsa del supposto laghetto.

Il deposito argilloso di cui trattasi è costituito da una fanghiglia minutissima, perfettamente omogenea, di colore grigio-cenerognolo, assolutamente priva di elementi grossolani e che al tatto presenta una certa plasticità ed untuosità dovute forse alla estrema finezza delle particelle che la costituiscono.

L'autore ha creduto non privo d'interesse sottoporre questo materiale ad esame microscopico e chimico, onde poterlo confrontare con quello estratto in diversi punti dal fondo del lago di Como per lo studio della temperatura del lago medesimo.

Sottoposto il materiale ad una accurata levigazione, allo scopo di eliminare la grandissima quantità di limo mineralogicamente indeterminabile, l'autore ottenne come residuo una quantità minima di sabbietta quarzosa, minutissima, di color grigio-roseo, nella quale, oltre il quarzo notevolmente preponderante, furono determinati calcite e dolomite, granato, muscovite, anfiboli, zoisite, epidoto, staurolite, clorite, feldispati alterati, aghetti di rutilo inclusi nella clorite, granuli argillosi e prodotti leucoxenici di alterazione.

Dal confronto del materiale argilloso di Tartavalle coi diversi campioni di fondo del lago di Como studiati dal prof. Artini, emerge subito una notevole differenza, per riguardo ai caratteri mineralogici, in causa della scarsezza di elementi pesanti e nella assoluta assenza di resti organici nella sabbia argillosa esaminata dall'autore, elementi che invece non mancano in quasi tutti i campioni esaminati dal prof. Artini.

Si può quindi concludere che il deposito argilloso di Tartavalle è costituito esclusivamente da materiali appartenenti al bacino del Pioverna e che la sua formazione non venne in alcun modo influenzata da altro materiale proveniente dal maggior bacino lariano. (E. TISSI).

TARAMELLI T. — *Sulle valli sommerse del golfo Ligure.* — (Estr. dalla Riv. mens. « Natura », Vol. III, opus. di 8 pag.). — Pavia.

Riferendosi a due comunicazioni fatte all'Accademia di Francia dal prof. Issel, con cui questi rilevava l'esistenza nel Golfo Ligure di profonde valli sommerse in continuazione colle attuali depressioni vallive dalla Roia al Bisagno, e ne riferiva lo scolpimento ad un periodo di emersione precedente al Pliocene e precisamente al *Messiniano*, ipotesi che l'autore aveva, in precedenti pubblicazioni, cercato di dimostrare inesatta, dovendosi, con maggiore probabilità, attribuire quei solchi vallivi ad un periodo del Postpliocene, l'autore medesimo ritorna ora sull'argomento e ricordando alcuni particolari del fenomeno in parola, espone le considerazioni che lo inducono ad insistere sulle sue deduzioni ed a considerare pertanto quelle valli sommerse come *quaternarie* e dissociate dalle valli attuali della Riviera di Ponente per un movimento orogenetico verificatosi al termine della prima fase del *Quaternario*.

(E. TISSI).

TARAMELLI T. — *Rapporti fra popolazione e natura del suolo nel Friuli e nell'Appennino pavese.* (Giorn. geol. pr., Anno X, fasc. IV, pag. 141-146, con 5 tav.). — Parma.

Questa nota è la recensione di uno studio di geografia antropologica in rapporto alle condizioni del suolo e del clima del Friuli, pubblicato dal prof. Musoni dell'Istituto tecnico di Udine, studio che, per certe considerazioni, rientra nel campo della geologia grafica.

La serie dei terreni che formano le montagne e le colline friulane va dal Siluriano inferiore al Quaternario, con poche trasgressioni.

La pianura è attraversata da una zona di risultive che seguendo la base delle conoidi alluviali e diluviali va abbassandosi verso levante fino alla quota di 20 metri.

Per la sua postura e conformazione orografica il Friuli rappresenta la regione più piovosa d'Italia, raggiungendo, in alcuni punti, le precipitazioni atmosferiche annue l'altezza di 3 metri, con acquazzoni che in poche ore dànno fino a 200 mm. di pioggia; da ciò il carattere eminentemente torrentizio dei fiumi friulani.

Relativamente alle condizioni fisiche determinanti le grandi differenze nella distribuzione della popolazione, l'autore distingue all'uopo le tre grandi zone del Friuli alpino, del Friuli medio e del Friuli basso.

La zona alpina, per ciò che concerne le particolarità nella distribuzione degli abitanti, può distinguersi in tre sottozone, che corrispondono alla prevalenza di determinati terreni e che sono: la più elevata dei *terreni paleozoici*, la media dei terreni *calcareo-dolomitici* e la terza delle *alluvioni grossolane della vallata del Tagliamento.*

Interessanti sono i rapporti tra la popolazione e le condizioni del suolo nel Friuli medio, che può dividersi in più sottozone. L'autore lo distingue in *eocenico orientale, morenico, conoidi di deiezione ad ovest del Tagliamento, alluvioni grossolane del medio Friuli,* nelle quali sottozone la densità della popolazione è molto varia, come è molto varia nella zona dell'*anfiteatro morenico.*

Il Friuli basso viene distinto in una *zona delle risultive* e in una *zona litoranea.* Nella prima la popolazione è relativamente densa, mentre nella seconda il terreno spesso paludoso e l'estensione delle lagune causano una minore densità di abitanti.

La corrispondenza tra la densità della popolazione e le condizioni orografiche e geologiche delle varie plaghe friulane è chiaramente dimostrata da una delle 4 tavole chè corredano la memoria.

(E. TISSI).

Taramelli T. — *A proposito del giacimento carbonifero di Manno presso Lugano.* (Rend. R. Ist. Lomb., S. II, Vol. XLV, fasc. XIV-XV, pag. 721–730). — Milano.

L'A. prende occasione da alcuni cenni sul Carbonifero di Manno, posti in appendice ad una pubblicazione del dott. Berend Giorgio Escher di Amsterdam e nei quali sono trascurate le citazioni degli autori italiani che hanno studiato ed illustrato per primi il giacimento, per fare una rassegna critica di questi lavori. Essi sono dovuti allo Stoppani, al Taramelli stesso, a Spreafico e Negri, al Sordelli, che ne illustrò la flora, ed allo Stella.

In quanto alle conclusioni del dott. Escher, che il Taramelli esamina pure, due di esse erano perfettamente note, e l'altra che il Carbonifero sia in piega tra le rocce azoiche non è punto dimostrata, ed anzi il Taramelli è d'opinione che il lembo di Carbonifero formi un cuneo limitato da piani di frattura nei micascisti che lo contengono.

Chi scrive ha visitato pure il giacimento e può pienamente confermare l'interpretazione del Taramelli, che esclude la piega non dimostrata da alcun serio indizio. (V. N.).

Taricco M. — *Contributo allo studio del Cambriano della Sardegna.* (Rend. R. Acc. dei Lincei, vol. XXI, fasc. 2°, 1° sem., pag. 116-123). — Roma.

Le arenarie del Cambriano dell'Iglesiente presentano in vari punti, nelle vicinanze del contatto col *metallifero*, un fossile che il prof. Parona ritenne una forma di *Eophyton*. Negli scisti a *Paradoxides* di Cabitza, come in altri scisti di Siliqua, di Domusnovas, di Villasalto, di Meana Sardo si trovano impronte a contorni regolari subcircolari, parte delle quali, a quanto potè giudicare il prof. Parona dall'imperfetto stato di conservazione, sarebbero di *Oldhamia* (cfr. *Oldh. radiata* Forb.), fossile genericamente accennato dal Gambera in una serie schematica del 1897.

Osservazioni stratigrafiche nell'Iglesiente farebbero ritenere assai verosimile la successione ascendente: scisti a *Paradoxides* ed *Oldhamia* di Cabitza — calcoscisti — *metallifero* — scisti a *Paleospongia* e *Lingula* — calcari oolitici e ad *Archaeocyathus* e *Coscinocyathus* — arenarie ad *Eophyton* e trilobiti — La serie si estende nel Sulcis (Serbariu, Santadi).

Il Cambriano compare pure nella Nurra (Sassari), ove gli scisti presentano tracce fucoidiformi in una delle quali il prof. Parona riconobbe una forma strettamente somigliante al *Palaeophycus plumosus* Withl. del Postdamiano; quivi i giacimenti di ferro oolitico ricordano le rocce oolitiche assai frequenti del Cambriano dell' Iglesiente. (M. T.).

TESTA L. — *Fossili silurici di Planu Dentis* (*Sardegna*). (Rend. Ass. Min. Sarda, Anno XVII, n. 5, pag. 8 con 1 tav.). — Iglesias.

Il rinvenimento all'imbocco della galleria Modigliani della Miniera Planu Dentis (Iglesias) fatto dal capo-servizio sig. Marongiu di impronte, confermate per *Schyphocrinus* dal prof. Parona, dà occasione all'A. di riaffermare quanto egli, cogli ingegneri Ferraris e Wright aveva precedentemente esposto in base a considerazioni stratigrafiche, essere cioè silurica la lente di scisti che da Flumini per le miniere Candiazzus, Serra Trigus, Planu Dentis e Pira Roma si unisce ad altra lente proveniente da Nanni Frau. Tale lente, identica agli scisti di Flumini, è rimasta pizzicata tra le dolomie e le arenarie cambriane che attraversa nel suo percorso. Pure silurica è la lente di scisti di Enna Murta e Pubuxeddu (Acquaresi) continuazione a sud della lente precedente.

Le impronte di *Schyphocrinus* sono figurate in una tavola.

(M. T.).

TESTA L. e SARTORI F. — *Le filladi di Malacalzetta*. (Rend. Ass. Min. Sarda, Anno XVII, n. 2, pag. 19 con 1 tav.). — Iglesias.

Gli autori hanno osservato nelle concessioni minerarie di S. Benedetto e Coremo la serie seguente, procedendo da sud a nord e dal basso all'alto:

Arenarie cambriane di Cuccuru Contu passanti alla dolomia rigata — scisti parzialmente ricoperti da importante ed estesa breccia di falda — calcoscisti — infine calcare bianco molto fratturato. Gli scisti sarebbero pertanto dello stesso orizzonte di quello sottostante al calcare del Marganai.

I calcari bianchi presenterebbero imponenti faglie, di cui una, rappresentata nella tavola, avrebbe separato la cima Genna Ricosta da quella di quota 691. (M. T.).

TIMEUS G. — *Il litio e la radioattività quali mezzi d'indagine nell'idrologia sotterranea. L'origine del fiume Timavo* (*Istria*). (Atti Soc. it. per il progr. delle Sc., Quinta Riunione; Roma, 1911; pag. 751-771, con 7 tav.). — Roma.

Ricordata la classica rinomanza del fiume Timavo e le supposte sue comunicazioni col Recca che s' inabissa nella grotta di S. Cangiano, e ricordati i numerosi esperimenti per l'addietro inutilmente tentati per avere la prova diretta dell'accennata comunicazione, l'autore viene a parlare dei sali di litio e della radioattività quali mezzi d'indagine nell'idrologia sotterranea e descrive i procedimenti da lui applicati per la risoluzione del problema Recca-Timavo.

A tal uopo egli immise a S. Cangiano 50 kg. di cloruro di litio racchiuso in 10 sacchetti ed immerso nella linea mediana del corso d'acqua, e prelevò poi campioni nei punti delle risorgenze sospettate. Potè così procurarsi l'assoluta certezza della comunicazione del Timavo col Recca e col Vippaco e potè altresì stabilire in modo indubbio che il Timavo sotterraneo forma il principale sistema idrico del territorio triestino.

L'autore continuò poscia i suoi studi di idrologia sotterranea coll'impiego di sostanze radioattive, valendosi a tale uopo delle pechblenda di Joachimsthal (uranite) ridotta in granelli ed immersa nell'acqua entro sacchetti da 1 kg. assicurati con funicelle.

La pechblenda immersa nell'acqua ne aumenta notevolmente il grado di radioattività e fornisce la possibilità di identificarla anche dopo un lungo percorso sotterraneo.

Gli esperimenti, riuscitissimi, furono fatti sul fiume Bisano e su altri corsi d'acqua.

L'autore afferma che l'impiego del litio presenta notevoli vantaggi sopra tutti gli altri metodi finora usati compresa la fluoresceina, specialmente quando si tratta di risolvere problemi che si riferiscono a lunghi corsi d'acqua o quando questa passa attraverso zone filtranti.

La pechblenda pure è preziosa nelle ricerche di cui trattasi, perchè ha il vantaggio di poter determinare la radioattività immediatamente allo sbocco delle acque senza il sussidio del laboratorio.

Concludendo si può dire che gli accennati due metodi si sono dimostrati veramente preziosi sopra tutto quando si tratta di risolvere problemi riferentisi a lunghi percorsi sotterranei, anche con zone filtranti, o a grandi volumi d'acqua e perchè — data la facilità e la celerità dei procedimenti — l'indagine può essere estesa a vaste zone. (E. Tissi).

Ugolini R. — *La terra refrattaria di Lugnano in prossimità di Pisa.* (Atti Soc. tosc., proc. verb., vol. XXI, pag. 5-15). — Pisa.

La cava per l'estrazione della terra refrattaria è situata presso il villaggio di Lugnano, alle falde del Monte Verruca, nella catena dei Monti Pisani.

La roccia dal cui disfacimento deriva la terra refrattaria di cui trattasi, è una quarzite micacea a grossi elementi e con struttura più o meno scistosa, un tipo litologico intermedio fra gli scisti quarzoso-micacei e le anageniti propriamente dette.

Osservata microscopicamente la roccia di Lugnano si presenta sotto l'aspetto di una massa granulare bianco grigiastra, alquanto scistosa, costituita da elementi quarzosi bianchi e rosei tenuti insieme da un' abbondante sostanza cementizia.

La nota riporta l'analisi chimica e la costituzione fisica di questa terra, il suo quoziente di refrattarietà, il peso specifico, la porosità, la compattezza, nonchè alcune indicazioni circa l'entità del giacimento, gli usi a cui la terra si presta, ecc. (E. TISSI).

VACCARO V. — *Le miniere di Cogne.* (Rass. min., vol. XXXVI, pag. 77-78). — Torino.

Esamina i giacimenti di Cogne dal punto di vista della loro utilizzazione.

VERRI A. — *Una osservazione circa la genesi del tufo lionato da costruzione del Vulcano Laziale.* (Boll. Soc. geol., Vol. XXXI, fasc. 1-2, pag. XLVIII). — Roma.

In una cava di materiali da fabbrica, situata presso l' incontro della Via Latina col Vicolo della Caffarella, l'autore ebbe occasione di osservare che un potente banco di pozzolana grigio–chiara includeva una specie di amigdala di tufo lionato da costruzione e posava su tufi terrosi. Il tufo, nella parte superiore, presentava struttura grossolanamente scagliosa e la sua massa era intersecata da fenditure poliedre. La pozzolana presentava pure qualche fenditura ed aumentava di coesione in vicinanza del tufo.

(E. TISSI).

VETTERS H. — *Vorlaufige Mitteilungen über die geologischen Ergebnisse einer Reise nach einigen dalmatinischen Inseln und Scoglien.* (Werhandl, k. k. geol. Reichs., N. 6, 1912, pag. 184-187). — Wien.

Il viaggio, di cui è cenno nel titolo della presente nota, fu effettuato per incarico della I. R. Accademia delle Scienze in Vienna, allo scopo di fare nuove indagini sulla fauna e sulla flora delle piccole isole e degli scogli della Dalmazia meridionale.

Particolarmente studiate furono le Isole di *Busi* e *St. Andrea* ed i vicini scogli di *Melisello, Kamik e Pomo* ad Ovest di Lissa, nonchè le isolette e gli scogli situati a levante ed a ponente dell'isola Lagosta, cioè le isolette di *Cazza* e *Cazziola* e gli scogli di *Bielac, Pod Kopiste* e *Cernac*, ed il gruppo dei *Lagostini di Levante*.

Alcune osservazioni furono altresì fatte sugli scogli di *Galiola* e *Pettini*, presso Premuda e su quelli di *Bacili* e *Planchetta* esistenti fra le isole di Curzola e di Lesina.

Relativamente all'isola di *Busi* l'autore fa notare che insieme a calcari a rudiste ed a sabbie quaternarie sciolte, si incontrano, discretamente sviluppati, i calcari nummulitici, i quali ultimi si mostrano nella parte centrale dell' isola, mentre che i calcari a rudiste sono limitati alla parte sud-est e sud-ovest della medesima.

Piuttosto frequenti vi si rinvengono Nummuliti ed Orbitoidi, per cui è lecito ritenere — anche in seguito alle constatazioni del Dr. Schubert — che i calcari nummulitici di Busi rappresentino il più antico Eocene marino della regione adriatica austro-ungarica.

L'isola *Sant'Andrea* è totalmente costituita da formazioni cretacee riferibili -- anche per la presenza delle *Hippurites Laperousei* Goldf -- al piano Senoniano.

Lo scoglio Kamik, poco ad occidente di Sant'Andrea, rappresenta la continuazione delle dolomiti delle principali creste dell'isola.

zoccolo dolomitico dello scoglio è però in gran parte coperto da una breccia dolomitica piuttosto cavernosa.

Lo scoglio *Melisello*, detto anche Brusnik, è invece costituito da una roccia eruttiva di colore oscuro, analoga a quella che incontrasi nella baia di Comisa, nella vicina Lissa, roccia che fu dapprima creduta diallagite, ma che poi dal Martelli fu riconosciuta per diabase. Della medesima roccia è costituito il ripido *Scoglio Pomo*.

Il gruppo dei *Lagostini di Levante* è formató da quattro isolotti maggiori e da quattro minori ed è costituito da stratificazioni calcaree piatte, di colore parte bianco e parte grigio-scuro, le quali alternano con dolomiti granulose.

calcari bianchi sono ricchi di Gastropodi e segnatamente di Nerinee, generalmente mal conservati, e sono da ascriversi all'orizzonte Cenomaniano.

Del gruppo dei *Lagostini di Ponente* fu visitato soltanto lo *Scoglio Tajan*, costituito da calcari a rudiste.

L'autore fa pure qualche accenno delle isole situate a ponente di Lagosta, tra cui merita di essere rilevata l'isola di *Cazza*, formata da calcari bianchi, compatti, con numerosi ma non ben precisabili resti di Gastropodi. Vi sono pure calcari oolitici. Le formazioni dell' isola di Cazza sono da riferirsi, secondo l'autore, al Titoniano od al Neocomiano.

L'isola di *Cazziola*, cogli scogli *Bielac*, *Pod Kopiste* (Lukovac) e *Černac*, sono costituiti da banchi calcarei chiari o grigio-brunastri e da dolomie grigie. Vi si rinvennero alcuni resti di Crinoidi e nella dolomia di Pod Kopiste due resti, non ben precisabili, di Ammoniti.

L'autore rileva essere tuttora incerto se queste formazioni debbano riferirsi al Cretaceo medio od al Titoniano.

Dei rimanenti piccoli scogli visitati l'autore rileva che il calcare nummulitico principale («Hauptnummulitenkalk») si mostra nella parte occidentale dei *Pettini*, presso Premuda, e che lo scoglio Planchetta nel Canale fra Lesina e Curzola, è costituito dal Flysch arenaceo.

L'autore conclude rilevando che la costituzione geo-litologica delle isole dalmate è molto più complessa di quello che le precedenti descrizioni geologiche lasciavano supporre. (E. Tissi).

Vinassa de Regny P. E. — *Piante neocarbonifere del Piano di Lanza (Carnia).* (Riv. it. di paleont., anno XVIII, fasc. 1°, pag. 12-17, con 1 tav.). — Roma.

Al Piano di Lanza, nelle Alpi Carniche orientali, e segnatamente in una località situata tra il Cason di Lanza ed il rio delle Pale di S. Lorenzo, il Gortani rinvenne un giacimento ricco di piante ben conservate e strati con filliti analoghi a quelli del Monte Pizzul, già descritti dall'autore ed indubbiamente riferibili al Neocarbonifero.

Sul materiale raccolto dal Gortani si basa il nuovo studio dell'autore che forma oggetto della presente memoria, studio nel quale vengono elencate varie forme di piante che arricchiscono e completano la conoscenza di questi giacimenti neocarboniferi, che sono i più ricchi delle nostre Alpi Carniche.

(E. Tissi).

Vinassa de Regny P. E. — *Rilevamento nelle tavolette di Paluzza e Prato Carnico.* (Alpi Venete). (Boll. Com. geol. it., Vol. XLII, fasc. 3°, pag. 213-232, con 1 tav.). — Roma.

E' la relazione del completato rilevamento della tavoletta di Paluzza e di quello svoltosi nel contermine foglio di Prato Carnico, che insieme porgono il rilievo completo della Val Calda.

Osserva l'autore che la regione presa in esame doveva considerarsi assai mal nota; inquantochè la Carta geologica del Taramelli non segna che i soliti scisti siluriani e le rocce eruttive al Monte di Terzo: quella del Frech non porge che una uniforme rappresentazione di Culm per tutta la Val Calda, e quella di Geyer, per quanto migliore di quella del Frech, è tuttavia per certe particolarità evidentemente errata.

La carta dell'autore fa vedere che frequenti sono nella regione le roccie eruttive e che il terreno è abbastanza svariato e quindi molto diverso da quello rappresentato dalle carte precedenti, nelle quali predomina una uniformità che non risponde menomamente alle vere condizioni geologiche della regione.

Seguendo il metodo già adottato nella precedente relazione l'autore passa particolareggiatamente in rassegna le singole formazioni a cominciare dalle più antiche. Descrive pertanto i terreni silurici, devoniani, carboniferi e permiani, triassici e quaternari, confermando — quanto alla tettonica — le idee da lui ripetutamente espresse, che, cioè, il motivo tettonico dominante sia la curvatura dei calcari devoniani, sui quali sta in trasgressione la massa prevalentemente scistosa del Carbonifero.

L'autore descrive, per ultimo, ed illustra la fauna del Neodevonico inferiore. (E. TISSI).

VINASSA DE REGNY P. E. — *Sulla origine di talune impronte litorali fossili.* (Boll. Soc. geol. ital., vol. XXX, fasc. 3°, pag. 518–522). — Roma.

Nel tratto sabbioso litoraneo interposto tra la foce di Cecina e Vada dove la spiaggia è soggetta, a causa di forti correnti e di mareggiate, a molteplici cambiamenti sia nel fondo sia nell'andamento della riva, l'autore ha potuto assistere alla formazione di impronte a maglie più o meno rilevate e in tutto simili alle *Nemertilites* ed ai *Palaeodictyon*.

Tali impronte derivano, secondo l'autore, dalla presenza di materiale argilloso portato dalle onde e dai venti, e sono quindi di origine inorganica.

Egli non intende tuttavia negare ed escludere l'organicità di alcune impronte fossili di *Nemertilites* e di *Palaeodictyon*, potendosi in natura avere effetti identici anche da cause assolutamente diverse.

(E. TISSI).

VINASSA DE REGNY P. E. — *I terreni della Cirenaica e la relazione della «Ito».* (Giorn. Geol. pr., Vol. X, fasc. 1°, pag. 21–42). — Parma.

E' un'analisi critica della relazione della nota Commissione «Ito», particolarmente dal punto di vista del terreno agrario e della irrigazione: l'autore dissente dalle conclusioni di quella relazione, le quali furon poi, egli dice, interpretate da qualche scrittore in modo troppo pessimista.

(G. A).

VINASSA DE REGNY P. E. — *Storia naturale della Libia.* (Boll. Soc. geogr. it., S. V, vol. 1°, n. 4, pag. 352–353). — Roma.

E' una breve notizia di una conferenza fatta alla Società geografica italiana.

Vinassa de Regny P. — *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno* 1911. Foglio 13° (Tav. Prato Carnico). (Boll. R. Com. geol., Vol. XLIII, fasc. 1°, pag. 85-87). — Roma.

La porzione rilevata dall'autore nella campagna geologica del 1911 comprende il gruppo dei Monti di Volaia o Biegengebirge dalla cima di M. Canale-Sassonero sino al passo di Giramondo. Comprende altresì l'interessante gruppo Cretabianca-Vas, l'intricato e malagevole Avajust-Bordaglia e, finalmente, le cime eruttive della Creta verde e di Fleons.

L'autore osserva anzitutto che le risultanze del proprio rilievo differiscono notevolmente da quelle emergenti dalle osservazioni del Geyer e del Frech, sia per quanto riguarda il nucleo siluriano dell'Avajust, sia per ciò che concerne il seno di Bordaglia, il quale ultimo, benchè complicatissimo in apparenza, si riduce effettivamente ad una sinclinale ristretta e schiacciata tra le due grandi masse devoniane dei Monti Volaia-Cretabianca e dell'Avajust.

Altro nucleo siluriano si ha presso il passo di Volaia.

La Cretabianca è un massiccio calcareo devoniano ricoperto da scisti carboniferi. Il Trias ed il Permiano si presentano coi soliti caratteri. Frequenti vi sono le morene ed i giacimenti morenici rimaneggiati.

Grande sviluppo vi assumono anche i detriti, specialmente nella valle di Fleons. (E. Tissi).

Vinassa de Regny P. E. e Gortani M. — *Il motivo tettonico del nucleo centrale Carnico.* (Boll. Soc. geol. it., vol. XXX, fasc. 3°, pag. 647-654, con 1 tav.). — Roma.

Essendo riuscito agli autori, in seguito a diligenti ricerche, di documentare con fossili le assegnazioni cronologiche del nucleo centrale delle Alpi Carniche, fu loro di conseguenza possibile stabilire una base sicura per costruire le linee tettoniche di quel gruppo montuoso.

Di interpretazioni tettoniche della Catena Carnica, due furono fin qui in prevalenza; quella del Taramelli e quella del Frech.

Il Taramelli aveva intuito che le Alpi Carniche centrali dovevano considerarsi una catena a pieghe, e un tale concetto, salvo alcune particolarità di dettaglio, può riguardarsi tuttodì sussistente.

Il Frech invece diede delle Alpi Carniche una interpretazione fondamentalmente diversa da quella del Taramelli, sostenendo egli trattarsi di una regione di fratture ed escludendo per ciò ogni traccia di piegatura.

Secondo l'interpretazione del Frech esisterebbe un vero reticolato di faglie intersecantesi in tutti i sensi, ed originato in parte da un corrugamento mesocarbonico e in parte da un successivo corrugamento oligocenico.

Nè l'uno nè l'altro degli accennati corrugamenti avrebbe prodotto piegature di qualche importanza.

La concezione tettonica del Frech venne pochi anni dopo combattuta dal Geyer, il quale dimostrò la pertinenza al Devoniano del M. Germula ed al Permocarbonifero del M. Trogkofel, e riconobbe l'esistenza di una trasgressione neocarbonifera dai monti di Pontebba al M. Lodin, ossia nella parte orientale della catena.

Gli studî degli autori portarono a stabilire che il nucleo centrale carnico è una catena a pieghe. Queste sono ovunque accertabili e ben definite, quando si faccia astrazione dalla copertura trasgressiva neocarbonifera che si estende fino alle regioni più occidentali della catena medesima.

Delle numerose faglie segnate nella Carta del Frech, gli autori ne ammettono una sola, di piccola dimensione, esistente tra Comeglians e Zarello.

(E. TISSI).

VINASSA DE REGNY P. E. e GORTANI M. — *Le paléozóique des Alpes Carniques.* (Extr. du C. R. du XI Congr. géol. intern.; opus. di 8 pag.). — Stockholm.

E' un riassunto di quanto oggidì si conosce intorno al Paleozoico delle Alpi Carniche, segnatamente nel versante italiano.

Gli autori fanno notare che molti dei concetti precedentemente esposti sulla costituzione geologica di quel gruppo montuoso vanno corretti e in qualche parte anche rigettati; le faglie - per esempio - intravvedute dal Frech non esistono affatto. Si tratta invece di un sistema di pieghe successive e di una trasgressione carbonifera che assume, nel caso in esame, rilevante importanza.

La tettonica della catena è, nel suo complesso, assai semplice. Un quadro allegato alla nota dimostra la successione stratigrafica dei terreni costituenti la catena centrale delle Alpi Carniche.

(E. TISSI).

VINASSA DE REGNY P., RICCÒ A., ARCIDIACONO S., STELLA STARABBA F., ZAFFARA L., DE FIORE O. — *L'eruzione etnea del* 1910. (Vol. in 4°, con 11 tav. e 34 fig.). — Catania.

Questa relazione è opera di collaborazione di vari specialisti, ed è un primo tentativo di unione armonica di forze tendenti ad un medesimo fine, troppo evidente essendo che di un fenomeno così complesso qual'è quello di una eruzione vulcanica non possa con adeguata competenza occuparsi una sola persona, troppo svariati essendo i punti di vista dai quali il fenomeno dev'essere considerato.

Alla compilazione della memoria avendo preso parte diversi cultori, il lavoro resta suddiviso e distribuito come segue:

Parte I. Arcidiacono e Zaffara, Storia dell'Etna dal 1° gennaio 1893 al 31 maggio 1906 sotto il punto di vista geodinamico-eruttivo;

Parte II. Arcidiacono, Sismologia dell'eruzione;

Parte III. Riccò, Il cratere centrale dell'Etna dal 1892 al 1910;

Parte IV. Riccò, Vinassa, Zaffara, De Fiore, Visite all'eruzione;

Parte V. Vinassa, Osservazioni geologiche e morfologiche;

Parte VI. Stella Starabba, Studio petrografico sulle lave dell'eruzione etnea del 1910. (E. Tissi).

Wilchens R. — *Beitrag zur Tektonik des mittleren Ogliotales.* (Zeits. d. Deut. geol. ges., 1911, Monatsber. N. 11, S. 540-550).

Nei monti incassanti la media Val Camonica l'autore ha osservato che la configurazione stratigrafica della gamba meridionale di una sinclinale non è semplice come quella del corrispondente ramo settentrionale, ma è invece più complessa e caratterizzata da una faglia con notevole rigetto che può seguirsi dal massivo Tonalitico fino alla valle di Dezzo e che sembra appartenere ai sistemi di rotture che attraversano le Alpi Dinariche.

(E Tissi).

Woyno T. J. — *Petrographisce Untersuchung der Casannaschiefer des mittleren Bagnetales (Wallis).* (N. Jb. f. Min., Geol., Pal., XXXIII Beil. Bd., 1 H., pag. 136-207, con 2 fig. nel testo). — Stuttgart.

Riassumendo il contesto della sua nota l'autore conclude col dichiarare che gli scisti di Casanna si appalesano come un complesso petrografico costituito da svariati tipi di rocce, i cui principali componenti sono il glaucofane, l'epidoto, la clorite, l'albite, la sericite, il quarzo e la calcite e le cui caratteristiche chimiche sono il notevole contenuto di sodio e la ragguardevole percentuale di acido titanico.

La roccia può suddividersi in una serie di tipi in alcuni dei quali sono frequenti le fluttuazioni tanto nella quantità dei componenti minerali quanto nella struttura e nella grossezza dei medesimi.

Alcuni degli accennati tipi sono costituiti di elementi provenienti da roccie eruttive che si sono mescolati con elementi d'origine sedimentaria, dando così luogo ad una roccia di natura promiscua, caratterizzata dall'elevato tenore di sodio e di minerali titanati.

Un tale fatto viene a confermare le ipotesi già al riguardo espresse dal Grubenmann che considerava quella roccia come originata da tufi teralitici.

(E. Tissi).

Zaccagna D. — *Relazione preliminare sulla campagna geologica del* 1911: *Toscana.* (Boll. R. Com. geol., XLIII, pag. 25–29). — Roma.

Zambonini F. — *Appendice alla Mineralogia vesuviana.* (Rend. R. Acc. Sc., Napoli, S. 3ª, Vol. XVIII, fasc. 7°, 8°, 9°, pag. 223). — Napoli.

L'autore espone l'argomento di una memoria, dal titolo indicato, da inserirsi negli Atti dell'Accademia.

Zuffardi P. — *Cenni geologici sui dintorni di S. Andrea dei Bagni* (Prov. di Parma). (Boll. Soc. geol. it., Vol. XXX, fasc. 4°, pag. 947–960). — Roma.

Rileva l'autore che una località interessantissima per copia e varietà di acque minerali, per quanto ancora poco conosciuta, è quella di S. Andrea di Medesano, detta anche S. Andrea dei Bagni, in provincia di Parma, della quale località sono descritte nella presente nota la costituzione geologica e le caratteristiche tettoniche e litologiche.

Le sorgenti sgorgano tra le marne *elveziane* a differenti livelli sulla sponda sinistra del Rio Fabbro, affluente del Dordone, che a sua volta sbocca nel Taro.

L'esame chimico ha dimostrato trattarsi di acque salso-iodo-bromiche, solforose, ferruginose-arsenicali, bicarbonato calciche, molto affini a quelle di Tabiano e Salsomaggiore; infatti breve è la distanza che le separa e identica la formazione che le ricetta.

Nel greto del Rio Fabbro è tale l'abbondanza delle acque minerali che, oltre a sgorgare naturalmente alla superficie, basta perforare di poco il terreno per averne in rilevanti quantità. (E. Tissi).

Zuffardi P. — *L'* Elephas antiquus *Falc. nella filogenesi delle forme elefantine fossili.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. XXI, 2° sem. pag. 298-304). — Roma.

L'A. espone ed illustra le conclusioni alle quali è giunto studiando la bella raccolta dei denti elefantini del Piemonte, posseduta dal R. Museo geologico di Torino e che si possono così riassumere: L'*E. antiquus* Falc. si può considerare come membro mediano della serie iniziatasi con l'*E. meridionalis* e facente capo all'*E. primigenius*, serie che con le forme intermedie può essere così rappresentata: *E. meridionalis* Nesti — *E. antiquus* Falc. var. *intermedius* Gaudry — *E. antiquus typus* Falc. — *E. primigenius* Blum var. *trogontherii* Pohlig — *E. primigenius typus* Blum.

C. C.

APPENDICE

CASSETTI M. — *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno* 1911: **Campania**, Foglio 172 (Caserta) e 173 (Benevento); **Abruzzo**, Foglio 146 (Sulmona) e 147 (Lanciano); **Marche**, Foglio 109 (Pesaro). (Boll. R. Com. geol., Vol. XLII, fasc. 1°, pag. 72–74). — Roma.

Campania. — Una delle quistioni più importanti, che rimane da risolvere, per la geologia di questa regione è la determinazione di alcuni lembi di arenarie, che s'incontrano insieme ad altri di calcari nummulitici, in mezzo alle argille scagliose.

L'A. per ragioni tettoniche ritiene che tali lembi siano da ritenersi tutti dell'Eocene; invece dall'esame fatto dal dott. Prever dei foraminiferi contenuti in alcuni campioni, essi risulterebbero in parte miocenici.

La quistione dunque rimane ancora aperta, e l'A. si riserba di ritornare sul posto nella lusinga di raccogliere ulteriori e più risolutivi elementi paleontologici.

Abruzzo. — Si tratta del versante Nord della Majella, dove l'A. ha riconosciuto e delimitato i giacimenti asfaltiferi e la zona a congerie di notevole sviluppo. Appena completato lo studio di questa importante regione l'A. ne farà oggetto di speciale pubblicazione.

Marche. — L'A. ha riconosciuto e delimitato alcuni affioramenti della zona gessoso-solfifera, che appariscono nella Valle del Metauro a N.E. di Fossombrone.

Essi sono tutti allineati da N–O a S–E, e sono in continuazione di quelli del bacino solfifero del Peglio, già da lui illustrato.

(M. C.).

CREMA C. — *Relazione preliminare sulla campagna geologica del* 1911: Abruzzo Aquilano; Lazio. (Boll. R. Com. geol., XLIII, pag. 61-68). — Roma.

DELGROSSO M. — *Sopra una dolomite ferrifera del traforo del Sempione.* (Riv. di Miner. e Cristall. it., Vol. XLI). — Padova.

I campioni del minerale che forma oggetto della presente nota provengono dal traforo del Sempione, e precisamente da una tratta situata nei pressi della progressiva 4,300 Sud. Essi si presentano in forma di romboedri bianchi dotati di facile sfaldatura, con le facce talora piane e talora tempestate di piccolissimi cristalli di pirite, che però si limitano alla parte superficiale senza inquinarne la massa interna. Sui cristalli di dolomite si trovano qua e là impiantati anche piccoli cristalli di quarzo trasparente e incolore.

L'autore riporta le caratteristiche cristallografiche dettagliate e le determinazioni chimiche del minerale in parola e ricorda pure le ipotesi e le deduzioni dei vari autori che si erano in precedenza occupati delle dolomiti ferrifere, osservando al riguardo come essi non siano d'accordo nella denominazione da dare alle dolomiti ricche in ferro e nel modo di spiegarne la costituzione.

L'autore ritiene più probabile l'ipotesi che esse sieno da considerarsi come dolomiti nelle quali una parte del carbonato di magnesio sia stato sostituito dal carbonato di ferro, e ritiene pertanto razionale attribuire al minerale da lui studiato il semplice nome di *dolomite ferrifera*, sebbene per l'aspetto e per le costanti fisiche esso si approssimi molto all'*ankerite*.

(E. TISSI).

DAL PIAZ G. — *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno* 1911: **Studi nelle Alpi Venete**. (Boll. R. Com. geol., Vol. XLIII, anno 1912, fasc. 1°, pag. 82-84). — Roma.

Gli studi compiuti dall'autore, per incarico del R. Comitato geologico, nella campagna del 1911, si svolsero in tre centri principali, e precisamente:

1° Nella regione Cadorina, con speciale riguardo alle tavolette di Cibiana e Pieve di Cadore;

2° Nella tavoletta di Trichiana, a S-O di Belluno;

3° Nella provincia di Treviso, e precisamente nel territorio comprendente i fogli: Vittorio e Cison di Val Marino.

Il rilevamento della regione Cadorina, della quale fanno parte terreni della serie triasica e del Permiano superiore, venne effettuato nel primo periodo della campagna estiva. Particolarmente interessante vi è la zona delle *pietre verdi*, che occupa il livello o piano Ladinico ed è costituita da un insieme di materiali svariati, come ftaniti, quarziti, tufi, diabasi, porfiriti, rocce serpentinoso-cloritiche, calcari subsaccaroidi alternati ad argille scistose, gessi, ecc.

Di grande interesse è ivi anche la tettonica, avendo l'autore osservato — tra l'altro — una grande piega rovesciata, accompagnata da numerosi salti nella parte occidentale, ed una seconda grande piega-faglia rovesciata nella parte orientale di quella plaga.

Il rilevamento della tavoletta di Trichiana, eseguito nel 2 periodo della campagna. ha posto in evidenza la grande entità ed estensione che ivi hanno così le formazioni moreniche, come anche l' Eocene con facies di Flysch ed il Cretaceo costituito dai soliti materiali. cioè Scaglia e Biancone.

Nella parte Sud-orientale della tavoletta in parola (*Trichiana*), cominciano a mostrarsi le prime tracce di calcari a *Rudiste*. La tettonica vi è particolarmente semplice: tutta la serie dei terreni è uniformemente inclinata da Sud a Nord e forma la gamba meridionale della sinclinale Bellunese.

Il rilievo dei fogli Vittorio e Cison di Val Marino fu eseguito nell'ultimo periodo della campagna annuale. Di particolare interesse per questa regione — osserva l'autore — sono le formazioni moreniche e le alluvioni interglaciali, di cui sono bellissimi esempi gli altipiani di Farrò, presso Pieve di Soligo, nei quali l'autore opina debbansi ravvisare non già quattro periodi glaciali (come pensarono Penk e Bruckner) ma bensì due sole glaciazioni.

Del Pliocene marino l'autore non rinvenne, nell'area in esame. tracce sicure.

La morfologia della regione fornisce criteri precisi sulla presenza e sulla distribuzione locale dei vari terreni riferibili al Miocene.

La tettonica presenta linee semplici; tutta la serie è più o meno fortemente inclinata da Nord a Sud e fa parte della gamba meridionale dell'anticlinale prealpina. (E. TISSI).

FRANCHI S. - *Relazione preliminare sulla campagna geologica del* 1911: *Appennino ligure; Alla valle di Susa; Valle Sesia e Biellese.* (Boll. R. Com. geol., XLIII, pag. 41-60). — Roma.

GORTANI M. *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno* 1911: **Valle di Gorto e monti fra Paularo e Pontebba.** (Boll. R. Com. geol., Vol. XLIII, Anno 1912, fasc. 1°, pag. 88-89). — Roma.

Il rilevamento geologico eseguito dall'autore nella campagna del 1911 si svolse nei due distinti settori di Valle di Gorto e monti fra Paularo e Pontebba.

Particolare interesse, nella Valle di Gorto, assunse lo studio del Monte Coglians e delle contermini vette.

Le osservazioni tettoniche ed i fossili raccolti dimostrarono l'esistenza in quella giogaia delle Alpi Carniche dei seguenti orizzonti: Neosilurico, Eodevonico inferiore, medio e superiore, Mesodevonico inferiore e superiore, Neodevonico inferiore e superiore, Neocarbonifero.

Il Mesodevonico inferiore non era ancora stato segnalato nelle Alpi Carniche.

Il Neodevonico superiore si estende in lembi discontinui sul versante meridionale del Coglians, per continuarsi più ad occidente sul fianco esterno dei monti di Volaia.

I colossi silurico-devoniani della catena principale carnica si risolvono in una serie di ellissoidi sui quali si estende poi la copertura neocarbonifera trasgressiva.

La seconda serie di studî, comprendente i monti fra Paularo e Pontebba, riguarda pure formazioni triasiche, salvo qualche eccezione.

Il rilevamento eseguito sui monti di Pontebba indusse l'autore a riconoscervi una serie di pieghe longitudinali compresse contro il massiccio antico della catena di spartiacque ed a ritenere che anche la linea tettonica Pontebbana-Fella sia una piega-faglia, nonostante le differenti interpretazioni di precedenti autori. (E. Tissi).

Lotti B. — ***Relazioni preliminari sulla campagna geologica dell'anno*** 1911: **Umbria**. (Boll. R. Com. geol., Vol. XLIII, Anno 1912, fasc. 1°, pag. 19-24). — Roma.

Queste relazioni riguardano il lavoro di rilevamento nelle tavolette di Bevagna, Foligno e Padule.

Le osservazioni più importanti son quelle che si riferiscono alla posizione stratigrafica della formazione arenaceo-marnosa, in seguito alle quali osservazioni essa risulta sottostante alle argille scagliose dell'Eocene, e poichè essa fa passaggio graduato alla scaglia cretacea, il suo riferimento al Miocene in base alla presenza in essa di Lepidocicline diviene, secondo l'autore, insostenibile. (B. L.).

Monaco E. — ***Ricerche sulla diffusione dell'oro in roccie basiche della Valsesia.*** (Scuola sup. agr. Portici (2), IX, 1909). — Portici, 1910; (sunto nel Geol. Zentr., Bd. 18, n. 5, pag. 198). — Leipzig.

Il risultato delle ricerche dell'autore per stabilire se anche le rocce basiche (dioriti e peridotiti) attraversate dal fiume Sesia e dai suoi affluenti contenessero dell'oro, fu completamente negativo.

Tali ricerche furono motivate dalla considerazione che nella Valsesia le rocce aurifere più importanti sono gli gneiss del Monte Rosa e che l'oro si ritrae appunto dalla lavatura delle sabbie del fiume Sesia e dei suoi affluenti.

L'oro delle sabbie del Vercellese proviene invece — secondo l'autore — dal Cervo e dall'Elvo, i quali attraversano, per buona parte del loro corso, sieniti, serpentine e dioriti basiche, ricche di granati e magnetite, minerali questi che si mostrano piuttosto abbondanti nelle sabbie aurifere vercellesi. (E. Tissi).

NOVARESE V. — *Il Quaternario in Val d'Aosta e nelle valli del Canavese.* — PARTE I. *Il morenico nelle Valli del Canavese.* (Boll. Com. geol. it., Vol. XLII, Anno 1911, fasc. 4°, pag. 251-280). — Roma.

E' la prima parte di un esteso lavoro destinato a studiare i caratteri del Quaternario dentro le valli delle Alpi Piemontesi, e riguarda il morenico delle valli del Canavese, cioè quelle della Chiusella, dell'Orco e della Stura di Lanzo, e minori.

Le tracce di glaciazioni anteriori al Würmiano o periodo dei grandi anfiteatri, si trovano meglio conservate nelle valli rimaste fuori degli alvei delle grandi fiumane di ghiaccio. Tale Prewürmiano si osserva in Val Chiusella fra Traversella e Vico, con due sistemi di depositi dovuti probabilmente piuttosto a due stadii di una stessa glaciazione che a due periodi diversi; nei bacini di Rueglio e di Issiglio, e più chiaramente di altrove al Pian Vittone sopra Brosso nella valletta dell'Assa affluente della Dora Baltea. In Val d'Orco il Prewürmiano è largamente rappresentato fuori valle dagli avanzi di un grande anfiteatro, ma nella valle è dubbio se i terrazzi da Colletto a Frassinetto, superiori alle tracce würmiane, siano coperti da morenico o siano totalmente in roccia.

Nel Würmiano la Val d'Orco era occupata da un ghiacciaio di 600 m. di potenza massima che giungeva fino a mezza strada fra Cuorgnè e Valperga, invadendo la parte inferiore della Val Soana, la quale non fu totalmente occupata dal proprio ghiacciaio, non sceso oltre Villanova. L'autore piglia da ciò occasione per ricordare un fatto analogo osservato da lui nella Val Strona (di Omegna) invasa nella sua parte inferiore dal ramo d'Orta del ghiacciaio della Toce.

Nella valle della Stresa di Lanzo (Val Grande) il ghiacciaio aveva solo 400 m. di potenza, e non oltrepassava perciò di molto Pescinetto.

Piccoli anfiteatri würmiani ben conservati si trovano sul massiccio della Verdassa fra l'Orco e la Chiusella, nella [val Savenca all'Alpe Moia, e nel vallone di Codebiolo a Fraschietto.

Nelle valli maggiori non si trovano indizi sicuri di stadii post-würmiani, mentre ne presentano di mirabili talune tributarie; così nell'Alta Val Soana a Campiglia e Piamprato, e nella valle di Ribordone a Prascondù. Tutti però sono dello stadio più antico: quello α o di Bühl.

Chiude questa prima parte un cenno sulla sviluppatissima crosta eluviale che riveste tutte le pendici delle Alpi piemontesi rivolte verso la pianura, dal piede fino ad un'altezza variabile, ma non superiore ai 1200-1300 m., però solo colà dove la superficie del suolo sfuggì all'azione dei ghiacciai würmiani. Questa crosta eluviale che è dovuta alle stesse cause del ferretto della pianura, manca nell'interno delle valli. (V. N.).

Novarese V. — *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno* 1911: **Alpi Occidentali**, Foglio 61 (*Pinerolo*). (Boll. R. Com. geol., Vol. XLIII, anno 1912, fasc. 1°, pag. 30-38). — Roma.

Sono esposti i risultati delle revisioni fatte nell'imminenza della pubblicazione dei fogli della carta geologica delle Alpi Occidentali. Nel foglio 61 (Pinerolo) fu rilevato l'alto valloncino Garnier in Val Chisone, sopra Perosa Argentina, rinvenendovi la zona di calcari cristallini e di talco che collega gli affioramenti della Roussa con quelli della Valle della Germagnasca.

Nella vicinanza d'Aosta fu riveduto il tratto di valle fra questa città e St. Marcel, per accertare una quantità di fatti e circostanze, molto inesattamente riportate nelle ricostruzioni tettoniche che si vanno ogni giorno facendo della catena alpina specialmente da autori transalpini.

Infine nei fogli di Cannobio (16), Varallo (30) e Varese (31) furono fatte revisioni nelle rive del Cusio e del Verbano, dalle quali sono risultati alcuni interessanti fatti intorno all'altezza quasi costante con cui i vari grandi ghiacciai quaternari alpini incominciavano i loro anfiteatri morenici.

(V. N.).

Novarese V. — *XXX riunione estiva annuale della Società geologica italiana a Lecco*. (10-17 settembre 1911). (Boll. Com. geol. it., Vol. XLII, fasc. 3°, pag. 233–241). — Roma.

E' una succinta relazione delle sedute ed escursioni fatte in occasione della XXX Riunione della S. G. I., a Lecco e nei suoi dintorni, con rapidi accenni sull'interesse geologico delle località visitate. (V. N.).

Novarese V. — *Il terreno carbonifero di San Giorgio a Sud di Monteponi*. (Res. Ass. min. Sarda, Anno XVII, N. 8, pag. 7). — Iglesias.

Breve comunicazione sulla estensione ed i caratteri dell'interessantissimo lembo di Carbonifero dell'Iglesiente, scoperto anni sono dal signor Gambera.

(V. N.).

Patrini P. — *I terrazzi orografici del bacino Verbano*. (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XLIV, fasc. XVIII–XIX, pag. 1026-1042). — Milano.

L'autore distingue sulle due sponde del Verbano e valli adiacenti tre serie di terrazzi con pendenza abbastanza uniforme, che attribuisce all'erosione dell'acqua in prevalenza, limitando l'azione dei ghiacciai ad un modellamento ed arrotondamento. Il primo e più alto terrazzo corrisponderebbe al peneplano pliocenico, mentre l'ultimo sarebbe stato inciso dall'erosione postglaciale. (V. N.).

Patrini P. — *I terrazzi orografici della valle Camonica e del bacino Sebino.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XLV, fasc. XIV–XV, pag. 703–720). — Milano.

L'autore analogamente a quanto ha fatto per il Verbano (Vedi nota precedente) ricercò molto diligentemente le tracce dei tre terrazzi successivi che si trovano nella Valle dell'Oglio, assai più complicata. Questi terrazzi corrispondono probabilmente ai tre periodi interglaciali oppure anco al periodo preglaciale e gli altri ai due primi interglaciali. (V. N.).

Pilotti C. — *Relazione preliminare sulla campagna geologica dell'anno* 1911 : **Sardegna**. (Boll. R. Com. geol., Vol. XLIII, Anno 1912, fasc. 1°, pag. 69-71). — Roma.

Sono brevemente esposti in questa relazione i ritrovamenti di fossili nell'Iglesiente che fecero oggetto di altre note e la determinazione di alcuni livelli (Chattiano e Rupeliano) nell'Oligocene lacustre di Perfugas (Sardegna Settentrionale). (C. P.).

INDICE

Ageno F., Nasini R. 91
Airaghi C. 3
Almagià R. 3, 4, 5
Aloisi P. 6, 7
Alpago R. 7
Alpago R. e Dell'Acqua G. 7
Alvisi U. 8
Andreucci A. 8, 9
Angelini V. 9
Arcidiacono S., Vinassa de Regny, ... 143
Artini E. 9
Baldacci L. 10
Baratta M. 11
Baschieri G., Nasini L. 92
Basilisko G. 12
Bassani F. e D'Erasmo G. 12
Bassani F. e Misuri A. 13
Bentivoglio T. 13
Billows E. 14
Boegan O. 14
Bonomini C. 14, 15
Brest E. 15
Cacciamali G. B. 16
Caputo E. 17, 18, 20
Carlinfanti E. 22
Carnevale P. 22
Casoria E. 22
Cassetti M. 146
Cerulli-Irelli S. 23
Cesarò G. 23
Chapman F. 23
Checchia-Rispoli G. 24
Chelussi I. 25, 26, 27, 28
Cimino E. 30
Colamonico C. 31
Colomba L. 31
Craveri M. 32, 33
Crema C. 33, 146
Crinò S. 35
Cruciani A. 35
Cuppari G. 36
D'Achiardi G. 36, 37
Dainelli G. 38, 39
Dal Piaz G. 39, 40, 41, 42, 147
Dell'Acqua G. 7
De Angelis d'Ossat G. 43, 44
De Fiore O. 44
De Fiore O., Vinassa de Regny, ... 143
De Gasperi G. B. 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51
Del Campana D. 51
Delgrosso M. 146
De Lorenzo G. 51
Del Prato A. 52
D'Erasmo G. Bassani F. 12
Dervieux G. 52, 53
De Stefani C. 53, 54
De Stefano G. 55, 56
De Toni A. 56, 57, 58
Di Franco S. 58
Di Stefano G. 59
Fabiani R. 59, 60, 61, 62, 63
Ferraris E. 63
Ferraris E., Testa L. ed altri 64
Feruglio E 64, 65
Forti A. 66
Franchi S. 148
Fucini A. 66, 67
Gabba L., Turner 69
Galli F. 69
Gallo G. 70
Gauthier V. 71
Gemmellaro M. 71
Gigli T. 72
Gortani M. 72, 73, 148
Gortani M. e Vinassa de Regny 142, 143
Götzinger G. 74
Gregory J. W. 75
Hildebrand G. 75
Hoernes R. 76
Issel A. 76

Jacob Ch., Kilian W. 77
Kilian W., Jacob Ch. 77
Kilian W., Poussenot Ch. 77
Klinghardt F. 79
Kranz W. 79
Lorenzi A. 79
Lotti B. 80, 149
Lovari D. 80
Lovisato D. 82
Lupano G. 82
Maddalena L. 82, 83
Magistretti L. 83
Malgeri E. 84
Malladra A. 84
Manasse E. 85
Mangano G. 85
Manzella E. 86
Marino L., Nasini R. 92
Martelli A. 86, 87
Martinelli G. 87
Marussia B. 87
Meli R. 88
Menozzi A. 89
Merciai G. 89
Millosevich F. 90
Misuri A. 90
Misuri A., Bassani F. 13
Moderni P. 91
Monaco E. 149
Nasini R., Ageno F. 91
Nasini R., Baschieri E. 92
Nasini R., Marino L., Ageno F., Porlezza C. 92
Nasini R., Porlezza C. 93, 94
Nelli B. 95
Novarese V. 150, 151
Panichi U. 95
Pantanelli D. 96, 97
Parlati L. 97
Parona C. F. 98
Parravano N. 99
Patrini P. 151, 152
Pelloux A. 100
Pilotti C. 100, 101, 152
Piutti A. 101
Piutti A., Comanducci E. 101
Platania G. 102, 103, 104
Ponte G. 105
Porlezza C., Nasini R. 92, 93, 94
Poussenot Ch., Kilian W. 77
Prever P. L. 106
Principi P. 107, 108
Remes M. 109
Ricchieri G. 109
Riccò A. 111
Roccati A. 112, 113
Rühl A. 115
Sabatini V. 115, 117, 118, 119
Sacco F. 119, 120, 122
Sartori F., Testa L. 136
Scalia S. 124
Schuber R. 124
Schweiz. Geol. Kommission 125
Schwinner R. 125
Silvestri A. 126
Sirovich G. 127
Stark M. 127
Stefanini G. 128, 129, 130
Stella A. 130, 131
Stella Starabba F., Vinassa De Regny 143
Strampelli G. 132
Tacconi E. 132
Taramelli T. 133, 134, 135
Taricco M. 135
Testa L. 136
Testa L., Ferraris E. 64
Testa L. e Sartori F. 136
Timeus G. 136
Turner e Gabba L. 69
Ugolini R. 137
Vaccaro V. 138
Verri A. 138
Vetters H. 138
Vinassa de Regny P. E. 140, 141, 142
Vinassa de Regny P. E. e Gortani M. 142, 143
Vinassa de Regny P. E., Riccò A., Arcidiacono S., Stella Starabba F., Zaffara L., De Fiore O. 143
Wilckens R. 144
Woyno T. J. 144
Zaccagna D. 145
Zaffara L., Vinassa de Regny 143
Zambonini F. 145
Zuffardi P. 145

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

Volume quarantaquattresimo (4° della V Serie)

1913-14

ATTI UFFICIALI

NOMINE NEL R. COMITATO GEOLOGICO

Con Decreto Reale del 22 Maggio 1913:

Professori signori BASSANI FRANCESCO, PANTANELLI DANTE, PARONA CARLO e TARAMELLI TORQUATO sono confermati nell'Ufficio di componenti il R. Comitato geologico per il biennio 1913-1914;

il Professore signor DI STEFANO PEREZ GIOVANNI, ordinario di geologia e di paleontologia nella R. Università di Palermo, è chiamato a far parte del R. Comitato geologico per il biennio 1913–1914;

il Professòre signor ISSEL ARTURO è nominato Presidente del Comitato predetto per l'anno 1913.

⁂

Con Decreto Reale del 3 Settembre 1913:

il Dott. FERRUCCIO ZAMBONINI, Professore nella R. Università di Palermo, è chiamato a far parte del R. Comitato geologico, in sostituzione del defunto Prof. Igino Cocchi, sino al 31 Dicembre 1913.

R. COMITATO GEOLOGICO

VERBALE DELL'ADUNANZA DEL 2 GIUGNO 1913.

La seduta è aperta alle 9,10. Sono presenti il Presidente Issel ed i membri Baldacci, Bassani, Di Stefano, Pantanelli, Parona (anche quale presidente della Società geologica italiana), Strüver, Taramelli, il Direttore dell'Ufficio geologico ing. Lotti, il Comm. ing. Mazzuoli, già Ispettore Capo delle Miniere e Direttore del Servizio Geologico, espressamente invitato all'adunanza da S. E. il Ministro ed infine l'ing. Crema in qualità di segretario. Ha scusato la sua assenza il prof. Cocchi.

Il PRESIDENTE annunzia con rammarico che l'illustre senatore Capellini, il quale dalla morte del compianto Meneghini sopraintendeva al Comitato, desiderò di essere esonorato da tale ufficio affine di concedersi, senza preoccupazioni, quel riposo che egli ha ben meritato per i suoi lunghi ed apprezzati servigi e che d'altronde non sarà di pregiudizio alla scienza, poichè egli si propone di attendere alla continuazione dei suoi lavori paleontologici tenuti in sì alto conto. Seguano il benemerito collega nel suo quieto ritiro di Portovenere i reverenti saluti ed i più lieti augurii da parte del Comitato, dolente di non averlo più nel suo seno. Propone che al Prof. Capellini venga spedito un telegramma esprimente tali sentimenti.

BALDACCI e LOTTI si associano a nome della Direzione e del personale dell'Ufficio.

Il COMITATO approva all'unanimità.

Il PRESIDENTE riprende la sua comunicazione dicendo che S. E. il Ministro credette di affidare a lui l'onore, non certo aspettato, di succedere al Capellini e che egli accettò, non per vana soddisfazione d'amor proprio ma col fermo convincimento di adempiere ad un dovere coadiuvando, nella misura delle sue forze, il Ministro affinchè l'opera del Servizio geologico torni sempre a maggior vantaggio della Scienza e della Patria e ben sapendo anche di poter fare affidamento sulla benevolenza dei colleghi e sulla simpatia del personale dell'Ufficio geologico.

Soggiunge come ad un amico, incontrato mentre partiva per Roma e che gli domandò quando mai potrà darsi compiuta questa carta geologica, per la quale da oltre mezzo secolo si lavora attivamente, abbia risposto: mai!

Come la tela, che si tesseva nella petrosa patria d'Ulisse, tale opera non avrà fine; ciò che si è fatto ieri dovrà essere domani annullato e ricominciato da capo e così indefinitamente a norma dei nuovi criterii. Ma, dissimile forse in ciò dall'antica, questa novella tela di Penelope, ogni giorno che passa si arricchisce di nuovi colori, di ricami più fini e svariati, e nessuno può affermare che non debba essere sempre così. Di più – ed è da dichiararsi senza ambagi – la costruzione della Carta geologica del Regno non è l'unico obbiettivo dell'Ufficio geologico; l'esperienza dimostra come esso debba attendere anche ad altri studii più o meno compresi fra le applicazioni della geologia: frane, regime delle acque sotterranee, stabilità dei terreni dal punto di vista degli edifizii e delle opere stradali, ecc., ecc.

Ringrazia poscia i presenti per il loro intervento all'adunanza, compiacendosi di vedere fra essi il prof. Di Stefano, chiamato dalla fiducia del Ministro a far parte di questo Consesso, e rivolge infine un caldo saluto al prof. Parona ed agli ing. Franchi e Crema, reduci dalla Libia, dove non si risparmiarono fatiche e disagi per rendersi utili al Paese, ben degni di seguire le orme gloriose delle nostre impareggiabili milizie.

Parona ringrazia vivamente anche a nome degli ing. Franchi e Crema.

Di Stefano è grato al Presidente per il suo cortese saluto e cogliendo l'occasione porge vivi ringraziamenti all'On. Ministro ed alla Direzione del Servizio e dell'Ufficio, che lo proposero a membro del Comitato geologico, dove egli ritrova insieme con grati ricordi la compagnia di illustri colleghi e maestri, di cari antichi superiori e compagni.

Baldacci dopo aver porto un deferente saluto all'illustre nuovo presidente del Comitato, è dolente di dover ufficialmente annunziare che l'Ispettore Mazzuoli dopo lunghi anni dedicati all'Amministrazione chiese che gli fosse concesso un ben meritato riposo. La sua presenza alla riunione odierna è dovuta a speciale invito del Ministro, che desiderò partecipasse a questa seduta nella quale si dovevano discutere lavori compiuti sotto la sua direzione; ricorda l'opera sua sempre intesa con grande amore ed alta competenza al buon andamento del Servizio geologico, che diresse dopo la morte del compianto Ispettore Pellati, dando un grande impulso alle pubblicazioni: fa voto, sicuro d'interpretare il desiderio di tutto il personale, che egli possa presto far parte del Comitato come membro effettivo.

Parona, quale Presidente della Società geologica, si associa al voto ed augura che il collega Mazzuoli possa a lungo partecipare ai lavori della Società e del Comitato.

Il Presidente propone che il Comitato faccia un voto al Ministro perchè non rimanga privo della preziosa collaborazione del Comm. Mazzuoli.

Il Comitato approva all'unanimità.

Mazzuoli ringrazia il presidente ed i colleghi tutti per la loro benevolenza e dice che sarà ben lieto se potrà, come pel passato, prestare la sua opera quale membro del Comitato.

Lotti ad invito del Direttore del Servizio riferisce sui lavorie seguiti nel 1912 ed informa innanzi tutto come alla Relazione, la quale, per un ritardo della Tipografia non potè venir pubblicata e distribuita al Comitato che in questi ultimi giorni, non si siano potuti allegare, analogamente a quanto si fece lo scorso anno, i rapporti preliminari sui risultati dell'ultima campagna stante l'assenza di quattro operatori, che, impegnati in missioni diverse, non poterono prepararli in tempo utile. L'esposizione dell'ing. Lotti dà luogo alle discussioni e deliberazioni che seguono.

Lotti rendendo conto delle escursioni compiute dalla Commissione incaricata dal Comitato di studiare l'età della formazione marnoso–arenacea dell'Umbria, dice che per l'assenza del Prof. Parona non fu possibile di continuarle questa primavera; cosicchè il compito della Commissione stessa non si può ancora considerare come esaurito; propone perciò che il Comitato autorizzi la continuazione delle gite.

Pantanelli conferma che per ora sarebbe prematuro qualsiasi giudizio; tuttavia inclinerebbe a credere coll'ing. Lotti che la formazione discussa possa comprendere l'Eocene ed il Miocene.

Di Stefano è lieto che l'ing. Lotti riconosca ora che in Umbria oltre all'Eocene (formazione marnosa) vi è anche il Miocene, sebbene poco esteso, l cui tipo è dato dall'importante lembo fossilifero di S. Maria Tiberina (Città di Castello). Nel 1904 egli e l'ing. Baldacci riferirono favorevolmente all'esistenza del Miocene, in contraddittorio coll'ing. Lotti come risulta dagli atti del Comitato; ora egli apprende con piacere che quelle vedute dopo i sopraluoghi dell'ing. Lotti coi prof. Pantanelli e Parona, col gen. Verri e coll'ing. Crema siano state riconosciute esatte dall'ing. Lotti medesimo. Ritiene necessaria una revisione minuta ed obiettiva di quelle formazioni

Taramelli, avendo visitato i dintorni di Schifanoia in occasione dell'adunanza della Società geologica a Spoleto, esprime il dubbio che la posizione dei varii terreni terziarii possa spiegarsi ammettendo delle fratture parallele; raccomanda, perciò, che la questione sia ben studiata dal lato tettonico.

ISSEL, a suffragio di quanto espone il collega Taramelli, dice che gli fu additato un punto con fratture e spostamento sensibile presso Città di Castello (1).

LOTTI osserva che gran numero di sezioni ben chiare sembrano escludere la possibilità dell'interpretazione tettonica accennata dal prof. Taramelli.

Il COMITATO delibera che la Commissione continui le sue gite fino ad esaurimento del compito affidatole.

TARAMELLI a proposito di questioni singole bisognose di soluzione ricorda quella relativa all'età del verrucano nella catena metallifera, che in un recente studio venne ritenuto non più carbonifero, come in passato, ma cretaceo.

Dopo breve discussione nella quale prendono la parola Bassani, Lotti e Pantanelli il Comitato autorizza il Prof. Taramelli a visitare le località in questione con facoltà di aggregarsi l'ing. Lotti e chi crederà più opportuno.

DI STEFANO, a proposito delle pubblicazioni ultimamente fatte dall'Ufficio, esprime il suo compiacimento per la ripresa stampa delle Memorie in 4° e per l'impulso dato a quella delle Memorie descrittive in 8°. Così è stata possibile, egli nota, la stampa delle importanti monografie paleontologiche del prof. Parona e del dott. Prever, per le quali si compiace con gli autori e coll'Ufficio geologico. Egli fa poi rilevare l'importanza del volume sui Vulcani Cimini dell'ing. Sabatini, frutto di minuziose osservazioni, che hanno prodotto pure un'interessante Carta geologica, la quale servirà di base agli studi venturi. Nota che in questa monografia, in cui la parte petrografica è trattata in modo esauriente, sono applicati, per la prima volta in Italia, i metodi della differenzazione magmatica delle roccie. Ricorda che questi studii vulcanologici dell'Ufficio hanno dato la spinta a ricerche di roccie leucitiche per l'estrazione dell'allume e per la fabbricazione di concimi chimici. Conchiude che tali memorie fanno onore all'Ufficio geologico e tanto più se ne compiace che egli ebbe il bene di appartenervi per quattordici anni.

PARONA ringrazia per le lusinghiere espressioni a suo riguardo e dice che la direttiva del suo lavoro fu data da quelli classici del collega.

---

(1) Dalla via di circonvallazione, or sono 30 a 40 anni, non si poteva vedere il convento del Buon Riposo, situato a ponente, sul monte che limita da quella parte la valle del Tevere, a causa di una collina interposta, la quale ha nome Teverana; ora, invece, mentre questa non subì cambiamento alcuno per mano dell'uomo, il convento è dagli stessi punti in gran parte visibile. Similmente, lo stesso edifizio che ora si vede liberamente dal palazzo Bufalini, rimaneva anni fa completamente coperto. In conseguenza dello stesso fenomeno la fattoria della Montesca, che mi si mostrò da una loggia situata al secondo piano della casa Baldeschi era, 50 o 60 anni addietro, occultata dalla collina prospiciente, la quale da allora in poi subì senza dubbio, notevole abbassamento; il fenomeno si accentuò negli ultimi 20 anni. (*Atti della Soc. Ligustica di Sc. nat. e geogr.*, vol. IX, Genova, 1898)

Lotti espone il programma per i lavori ordinari e straordinari da eseguirsi durante la prossima campagna geologica 1913-1914.

Il Comitato approva senza osservazioni

Lotti passa quindi ad esporre il programma per le pubblicazioni da farsi sul prossimo esercizio finanziario e comprendente oltre alcuni fogli della Carta geologica d'Italia al 100,000 anche tre monografie del prof. Stella, dell'ing. De Castro e dei proff. Vinassa e Gortani. Per l'esame di ciascuna di queste ultime chiede che il Comitato deleghi, come al solito, un suo membro.

Mazzuoli rileva l'importanza pratica delle monografie Stella e De Castro ed esprime il suo compiacimento che si entri nel campo da lui sempre caldeggiato.

Il Comitato approva il programma esposto affidando l'esame delle tre monografie Stella, De Castro, Vinassa e Gortani, rispettivamente al prof. Pantañelli, all'ing. Baldacci ed al prof. Taramelli.

Baldacci informa che, essendosi già da parecchi anni esaurita la tiratura di un certo numero di fogli della Carta geologica d'Europa nella scala di 1 a 150,000, fin dal Congresso geologico di Stoccolma ne era stata proposta una ristampa colle opportune modificazioni. Questa ristampa verrebbe estesa successivamente ai rimanenti fogli in modo da costituire una seconda edizione della Carta, che potrebbe essere compiuta in una decina d'anni; il costo di questa nuova edizione sarebbe alquanto superiore a quello della prima per l'aumento verificatosi nel prezzo della mano d'opera e dei materiali. I varii governi ed enti partecipanti dovrebbero impegnarsi all'acquisto di un numero di esemplari almeno uguale a quello della 1ª edizione e naturalmente avrebbero diritto ad un prezzo di favore in confronto di privati e dei librai; la somma da inscriversi annualmente in bilancio non sarebbe però grande, perchè la spesa verrebbe a ripartirsi in molti esercizi. Propone che senza prendere subito una deliberazione definitiva si autorizzi la Direzione del Servizio a fare al Ministero quelle proposte che risulteranno opportune dopo il Congresso geologico del Canadà, dove si potranno avere notizie precise sull'accoglienza fatta dagli altri Stati a questo progetto.

Il Comitato approva.

Baldacci informa ancora che il « Geological Survey » degli Stati Uniti d'America ha preso l'iniziativa per una Carta geologica del Mondo in proiezione stereografica alla scala di 1:5,000,000, in 80 fogli di cm. 55 × 75.

Anche per questa Carta i varii governi dovrebbero abbonarsi ad un certo numero di copie, da pagarsi alla comparsa dei singoli fascicoli. Si publicherebbero ogni anno 8 dispense di 10 fogli ciascuna, cosicchè la carta sarebbe pronta in 8 anni.

Il Comitato, dopo un breve scambio di idee, autorizza la Direzione del Servizio a fare al Ministero le opportune proposte d'acquisto, insistendo però perchè la spesa relativa venga impostata su di un capitolo diverso da quello della Carta geologica.

Baldacci dice che la Carta geologica d' Italia al 1,000,000, benchè vecchia, è sempre ricercatissima, onde l'opportunità di farne una nuova edizione al corrente cogli ultimi studî. Una nota Ditta sembrava anzi disposta a compiere questa ristampa, ma il saggio, proposto per la base topografica e che il Comitato ha sott'occhio, non appare accettabile. Crederebbe opportuno di continuare le trattative, interpellando anche al riguardo l'Istituto Geografico Militare.

Il Comitato approva.

Baldacci dice che i rilevamenti sono ormai così avanzati che sarebbe possibile di cominciare la preparazione di una carta geologica nella scala di 1 a 250,000, per la quale potrebbe costituire un'ottima base topografica quella del T. C. I., testè pubblicata e che si potrebbe avere senza tratteggio. Chiede se il Comitato sarebbe di parere che tale questione venga studiata.

Il Comitato approva, plaudendo all'iniziativa presa dalla Direzione del Servizio.

Baldacci è dolente di dover informare che malgrado i voti ripetutamente emessi dal Comitato non si potè ancora rimediare alla nota e tante volte lamentata deficienza del *personale d'ordine* nell'Ufficio geologico.

Del pari è assolutamente necessario un maggior *spazio* per la Biblioteca e per le Collezioni, spazio che potrebbe venir concesso in occasione del prossimo trasferimento di altri Uffici che si trovano attualmente nel fabbricato dove ha sede l'ufficio geologico.

Il Comitato, convinto dell'assoluta necessità che tali richieste della Direzione vengano al più presto accolte dal Ministero, all'unanimità delibera che siano fatte al riguardo le più vive premure.

Baldacci informa di alcuni studii compiuti dal Dr. Checchia–Rispoli nella Capitanata e di una domanda di sussidio presentata dallo stesso. Osserva come le disposizioni vigenti si oppongano alla concessione di sussidi; però trattandosi di studii e di raccolte utilizzabili dall'Ufficio per la revi sione di alcuni fogli di prossima pubblicazione, essi potrebbero venir richiesti al Checchia contro un adeguato compenso.

Il Comitato approva.

Bassani chiede se è stato stabilito che il Comitato venga rapresentato al prossimo Congresso del Canadà.

Baldacci risponde negativamente, aggiungendo però che egli vi prenderà certamente parte in rappresentanza dell'Ufficio geologico.

Presidente propone che venga anche incaricato di rappresentare il Comitato.

Il Comitato approva.

Pantanelli chiede, se vi è qualche legame fra i lavori deì Magistrato delle Acque e quelli dell'Ufficio.

Baldacci risponde negativamente.

Mazzuoli informa che dietro sua iniziativa, per quanto riguarda gli studii meteorologici, vennero presi, già da qualche tempo, speciali accordi fra il Magistrato delle Acque e l'Ufficio centrale di Meteorologia.

Baldacci crede inutile di stabilire analoghi legami per i lavori di indole geologica da compiersi dal Magistrato delle Acque, trattandosi di monografie locali, che potranno poi essere utilizzate a suo tempo.

Taramelli è dello stesso parere.

Parona ricorda ai colleghi che in settembre avrà luogo ad Aquila la riunione della Società geologica e spera che vorranno intervenirvi. Confida poi che, come sempre, la Direzione del Servizio vorrà esser larga d'aiuti per l'organizzazione delle escursioni.

Baldacci dice che sarà sempre lieto di rendersi utile alla Società geologica.

Parona ringrazia.

La seduta è tolta alle ore 11,20, dopo aver autorizzato il Presidente a firmare il verbale.

Il Presidente.
A. Issel

Il Segretario.
Ing. C. Crema

RELAZIONE AL R. COMITATO GEOLOGICO

sui lavori eseguiti per la Carta geologica d'Italia nel 1912 e proposta di quelli da eseguirsi nel 1913-14

Rilevamenti

Esaurito il lavoro di revisione per la pubblicazione dei cinque fogli delle Alpi occidentali: M. Bianco, Aosta, M. Rosa, Gran Paradiso e Ivrea, si è potuto in quest'anno dedicare un tempo maggiore al lavoro di rilevamento, abbenchè a questo non abbia potuto attendere l'ing. capo Franchi, distolto per molti mesi dall'Ufficio per un'importante missione in Libia. Soltanto l'aiut. principale cav. Cassetti continuò il lavoro di revisione nei Lepini, negli Irpini e nella Maiella allo scopo di preparare per la pubblicazione i fogli relativi.

Il sottoscritto, sostituito validamente nelle cure d'ufficio dal vice-direttore ing. capo G. Aichino, potè anche quest'anno dedicare un poco di tempo al rilevamento dell'Umbria, e potè iniziare il nuovo ingegnere Fiorentin nello studio dei terreni di questa regione per metterlo in grado di proseguire poi, insieme coll'ing. Pilotti, ormai abbastanza provetto, il rilevamento delle Marche e di una parte dell'Appennino centrale.

Nel mese di maggio fece appunto coll'ing. Fiorentin alcune escursioni nella tav. di Foligno, e procedè quindi, col medesimo, al rilevamento del M. Subasio, del quale fu redatta dal detto ingegnere una memoria accompagnata da una cartina geologica, una cartina idrografica, tavole fotografiche e sezioni.

Nei mesi di luglio, agosto e settembre proseguì il rilevamento della tav. di Gualdo Tadino, nei dintorni di Fossato di Vico, occupandosi specialmente della formazione marnoso-arenacea, ed iniziò quello della tav. di Fabriano studiando il gruppo del M. Cucco ed una parte dei dintorni di Fabriano. Insieme coll'ing. Fiorentin condusse a termine il rilevamento della tav. d'Assisi e di quella di Padule, contigua ad ovest a quella di Gualdo Tadino, dove potè essere studiata molto accuratamente e con risultati decisivi la questione dell'età della formazione marnoso-arenacea. Il sottoscritto estese poi il lavoro alla tav. contigua di Gubbio rilevando completamente la catena uniclinale mesozoica omonima, nel lato N. E. della quale potè osservare qua dappertutto il passaggio graduato dalla scaglia cinerea dell'Eocene inferiore alla formazione marnosa.

Fece, infine, in unione ai professori Pantanelli e Parona, gen. Verri e ing. Crema, varie escursioni nei dintorni di Schifanoia, Fossato, Gubbio e Umbertide, esplicando una prima parte dell'incarico ricevuto dal Comitato geologico di studiare e possibilmente risolvere la questione della formazione marnoso-arenacea.

L'area totale rilevata dal sottoscritto fu di kmq. 325.

⁂ La campagna geologica dell'ing. capo D. Zaccagna si svolse durante il solo trimestre dal luglio al settembre, e venne ripartita fra la Liguria orientale e le Prealpi bergamasche.

Nei mesi di luglio e agosto attese al rilevamento della parte N. O. della tav. di Rapallo, o meglio del quadrante di Favale della recente levata topografica al 1/25,000, estendendolo parzialmente anche alle adiacenti tavolette di Bargagli e di Recco alla stessa scala.

Al rilevamento dei dintorni del Lago d'Iseo non potè dedicare che il solo mese di settembre, a causa della stagione piovosa che lo impedì anche di tornare in Liguria, onde svolgere completamente il programma prestabilito. La parte rilevata delle Prealpi bergamasche comprende la regione a sud di Lovere che si estende fra il gruppo del M. Clemo, la valle di Fonteno e la conca di Piangiano.

L'area rilevata dall'ing. Zaccagna fu di kmq. 120 nella Liguria, e di 45 nei dintorni del Lago d'Iseo (1).

⁂ Conforme al programma preordinato l'ing. capo V. Novarese nei mesi di luglio e agosto proseguì il rilevamento geologico della regione dei laghi lombardi, operando nelle tavolette alla scala di 1/25,000 di Luino, Germignaga, Ghiffa, Pallanza e Laveno. Una parte del tempo, però, più che a rilevamento sistematico fu destinato a gite di revisione e di orientamento, in cui l'ing. Novarese fu accompagnato dall'ing. G. Pullè che doveva prendere conoscenza dei terreni della serie alpina per procedere, poi, da solo, al rilevamento di essi.

Nel mese di settembre l'ing. Novarese riprese il rilevamento della Val Camonica con stazione a Ponte di Legno e ad Edolo. Non fu potuto fare però un lavoro un po' esteso per il maltempo eccezionale.

Sotto la direzione dell' ing. Novarese fu pure iniziato nell' aprile, e continuato poi nel dicembre, il rilevamento regolare dell' Iglesiente, cui furono applicati, insieme al Novarese, gl'ingegneri C. Pilotti e G. Pullè. Fu fatta dapprima collettivamente una serie di gite di orientamento, e fu poi assegnato a ciascun operatore un determinato campo di lavoro, riservandosi l'ing. Novarese il rilevamento delle tre tavolette 1/25,000 di Iglesias, Nebida e Buggerru.

---

(1) Veggasi: *Relazione preliminare*, in questo « Bollettino », vol. XLIII, pag. 314.

⁂ La campagna dell'ing. capo V. Sabatini si svolse nei mesi di agosto, settembre, ottobre e novembre. Più che un vero lavoro di rilevamento normale, fu questo del Sabatini la continuazione dello studio degli antichi vulcani dell'Italia centrale con speciale riguardo al gruppo dei Vulsinii. Visitò a tal uopo quell'importante residuo di colata di Coppaeli (Cupaello della carta) presso Rieti, e dedicò una ventina di giorni all' Isola di Capraia, ove fece raccolta di un ricco materiale. Si tratta di un gruppo importante di rocce, quello delle necroliti di Brocchi, che in quest'isola fa un'altra abbondante apparizione e che il Sabatini ha già studiato nei Cimini ed incominciato a studiare nel M. Amiata, alla Tolfa e altrove. Nell'ottobre e novembre continuò lo studio e il lungo lavoro intorno al gruppo dei Vulsinii facendo stazione ad Arlena di Castro e a Montefiascone.

⁂ L'ing. C. Crema dedicò la maggior parte della campagna al rilevamento di quella porzione della tav. di Fiamignano che è compresa nella circoscrizione della prov. di Perugia, non che del piccolo tratto sulla sinistra del fiume Salto nell'adiacente tavoletta d'Antrodoco. L'area studiata corrisponde quindi a poco meno di mezza tavoletta a 1/50,000. A qualcuno dei principali fatti osservati l'ing. Crema ebbe già ad accennare nella riunione della Società geologica a Spoleto.

⁂ L'ing. Pilotti in primavera continuò il rilevamento dell'Iglesiente, già da lui iniziato l'anno prima, recandosi in Sardegna coll'ing. capo Novarese e coll'ing. Pullè. Incominciò lo studio delle tavolette di Domusnovas e Miniera Sa Duchessa e delle regioni limitrofe nelle tavolette d'Iglesias e di Miniera San Benedetto: fece inoltre qualche escursione nella tavoletta di Nebida (area rilevata: kmq. 110 circa).

Nell'estate si recò nelle Marche onde completare la parte S. O. della tavoletta di Gualdo Tadino (area rilevata: kmq. 80 circa).

Nell'autunno ritornò in Sardegna, ove dedicò il suo lavoro, parte alla provincia di Sassari, parte all'Iglesiente. In provincia di Sassari continuò lo studio, già da lui iniziato, del bacino lacustre di Perfugas (tavoletta di Nulvi), estendendo le sue ricerche anche alle zone finitime nelle tavolette di Ploaghe ed Osilo; nell'Iglesiente, ove rimase poco tempo per la stagione inoltrata, fece qualche escursione nel territorio in cui era già stato in primavera (area rilevata: Sardegna settentrionale, kmq. 50 circa; Iglesiente kmq. 20. circa).

La superficie totale rilevata dall'ing. Pilotti fu quindi di kmq. 260.

⁂ Dopo alcune gite preliminari nei dintorni di Foligno e nel M. Subasio, eseguite insieme col sottoscritto allo scopo di prendere cognizione della serie dei terreni secondari e terziari dell'Appennino umbro, l'ing. Fiorentin continuò il rilevamento del Subasio e di quella parte della tav. di Foligno che comprende l'anticlinale dei monti Brunette e Cimamonte. Dopo di che rilevò la metà sud della tavoletta alla scala di 1/50,000 di Padule.

L'area complessivamente rilevata dall'ing. Fiorentin nelle tav. di Assisi, Foligno, Nocera-Umbra e Padule, fu di circa 220 kmq.

⁂ L'ing. Pullè iniziò durante la primavera la sua prima campagna nell'Iglesiente. Dopo un ciclo di escursioni preliminari eseguite sotto la guida dell'ing. capo Novarese allo scopo di riconoscere un territorio di caratteri così diversi da quelli dell'Italia continentale, egli cominciò il rilevamento di dettaglio delle tavolette di Porto Scuso e Barbusi, entrando in parte anche nelle tavolette limitrofe di Nebida e Iglesias. Tale rilevamento fu poi proseguito nei mesi autunnali, mentre in luglio ed in agosto il lavoro dell'ing. Pullè si svolse nel territorio dei grandi laghi lombardi.

Anche qui occorse un periodo di gite di ricognizione attraverso tutta la regione compresa fra il Lago Maggiore e il Ceresio nelle quali pure l'ing. Pullè ebbe a guida l'ing. capo Novarese.

Il lavoro di rilevamento fu quindi intrapreso in quell'area triangolare che è limitata dal Verbano, dalla Val Cuvia e dalla Valle della Margorabbia. Fu portata a compimento la tavoletta al 25,000 di Laveno e abbozzata quella alla stessa scala di Ghiffa per la parte posta ad oriente del Verbano.

L'area rilevata fu di circa 240 kmq. di cui 130 nei terreni vulcanici e sedimentari della Sardegna e 110 nella regione dei laghi.

⁂ L'aiut. princ. M. Cassetti, come fu già accennato, non eseguì alcun nuovo rilevamento ma continuò il lavoro di revisione già iniziato l'anno precedente nei Lepini, negl'Irpini e nella Maiella (1).

Incarichi straordinari.

Nelle Alpi venete la campagna geologica dei proff. Vinassa e Gortani ebbe per còmpito il rilevamento dell' estremità occidentale del nucleo centrale carnico compreso nelle tav. di Prato Carnico N. O. e Val Visdende, e la revisione di alcune parti del gruppo rilevato negli anni anteriori, tanto nel lato italiano come in quello austriaco dal Bordaglia al Volaia.

Il lavoro, benchè ostacolato da una stagione eccezionalmente piovosa, dette risultati soddisfacenti di cui sarà reso conto dagli autori in note preliminari allegate alla presente relazione (2).

---

(1) Veggasi: *Relazione preliminare*, in questo « Bollettino », vol. XLIII, pag. 350.

(2) Veggasi questo « Bollettino », vol. XLIII, pag. 364 (P. Vinassa de Regny) e 370 (M. Gortani).

Il prof. Dal Piaz portò a compimento lo studio della bassa Valle del Boite rilevandone la carta alla scala di 1:10,000 essendo ciò richiesto dalla complicata struttura tettonica della regione.

I risultati delle sue ricerche formeranno oggetto di pubblicazione nel nostro Bollettino.

PUBBLICAZIONI.

Durante l'anno decorso 1912, oltre alla pubblicazione regolare del Bollettino fu eseguita quella del vol. XV delle « Memorie descrittive », contenenti lo studio dell'ing. Sabatini sui Vulcani Cimini e della parte 2ª del vol. V delle « Memorie per servire alla Descrizione della Carta geologica », contenente lo studio del dott. Prever sulla fauna a nummuliti ed orbitoidi dell'Alta Valle dell'Aniene. Videro inoltre la luce i cinque fogli alla scala di 1:100,000 delle Alpi occidentali: M. Bianco, Aosta, M. Rosa, Gran Paradiso e Ivrea e tre di Terracina, Gaeta e Caserta, e furono preparati per la stampa i fogli di Susa, Pinerolo, Cesana ed Oulx nonchè quelli di S. Marcello Pistoiese, Massa e Spezia che fanno seguito a nord a quelli della Toscana.

LABORATORIO CHIMICO.

Il passaggio del Servizio Idraulico alla dipendenza dell'ispettorato delle miniere, permise di applicare al Laboratorio chimico il dottore Filippo Ratto appartenente a quell'ufficio. Si potè così dare all'ing. Aichino, il quale, come è noto, era solo ad occuparsi del laboratorio pur dovendo nel contempo attendere ad altro, un aiuto che si dimostrò molto valido. Non è il caso di dilungarsi per dimostrare che questa misura, di carattere transitorio, non attenua affatto la necessità di dare al laboratorio una sistemazione che gli permetta di adempiere adeguatamente al suo compito. Si era proposto di riunire i due laboratori che attualmente dipendono dall'Ispettorato delle miniere: quello del nostro Ufficio e l'altro del Servizio idraulico, il quale non è certo in migliori condizioni; si sarebbe così potuto conseguire una migliore utilizzazione dei mezzi disponibili. La idea, che parve ben accolta, non ebbe seguito: ma in questo od altro modo, occorre assolutamente provvedere, aumentando personale e locale.

Null'altro è da dire intorno al laboratorio; se si tolga che, per decisione dell'Ispettorato, esso dovrà in avvenire provvedere anche alle analisi che possano abbisognare al servizio distrettuale, per le quali si ricorreva sino ad ora ad altri laboratori. La misura, affatto ovvia, rende però più urgente la sistemazione di questo servizio.

Biblioteca (1).

Durante l'anno finanziario 1912–1913 è cominciata, per opera del solerte bibliotecario cav. Moderni, la nuova sistemazione della Biblioteca del R. Ufficio Geologico, che l'incremento sempre crescente della medesima rendeva ormai indispensabile. Si è dapprima scaffalato su tre pareti, da terra al soffitto, un piccolo ambiente adiacente alla sala dei disegnatori, quindi si è completata la scaffalatura delle tre pareti del salone grande e si è fatta la sopraelevazione alla medesima, con ballatoio praticabile, per modo che le tre pareti scaffalate sono rivestite da terra al soffitto. Si sono acquistate 27 cassette di noce lustre, sistema brevettato Staderini, per schedari: 21 delle medesime hanno servito per iniziare un nuovo schedario della Biblioteca e con le altre 6 si è pure iniziato un nuovo schedario bibliografico. Si sono pure acquistate le prime 5300 schede speciali per le suddette cassette.

Sistemato molto materiale, che si era accumulato durante l'assenza di 20 mesi del bibliotecario dall'Ufficio Geologico, si sono ordinate poi, nella parte alta degli scaffali costruiti nel piccolo ambiente adiacente alla sala dei disegnatori, le poligrafie dell'Africa, dell'Asia e dell'Oceania; nella parte media ed inferiore di essi le pubblicazioni del Ministero di Agricoltura, quelle dell'Ispettorato delle Miniere, del R. Ufficio Geologico ed altre poligrafie italiane.

Negli scaffali esistenti nel corridoio che conduce alla sala dei disegnatori, furono riordinate tutte le poligrafie americane. Nella sala delle monografie furono riordinate quelle riguardanti l'Italia centrale.

Durante l'anno finanziario 1912–1913, sono giunte alla Biblioteca circa 2297 opere (volumi, fascicoli ed opuscoli) e 439 carte, oltre un grande atlante fotografico della Libia. Questo materiale fu in parte acquistato nella misura indicata dall'annessa nota delle spese, ma la parte maggiore di esso è pervenuta per cambi o doni. Il valore totale di tutto questo materiale, quale risulta dalle variazioni fatte all'inventario della Biblioteca, è di L. 6820,70. Le riviste di società ed istituti scientifici pervenute alla Biblioteca si dividono, secondo le lingue in: italiane n. 99, francesi 59, tedesche 79, inglesi 80, spagnole 16, olandesi 2, slave 21, diverse 12.

Oltre alla sistemazione di questo abbondante materiale, sistemazione difficile per la ristrettezza dello spazio, e la sua registrazione a catalogo e ad inventario, fu curata la stampa del 7° Supplemento al Catalogo della Biblioteca ed eseguita la compilazione dell'8°, furono preparate 3400 schede per il nuovo schedario della Biblioteca e 550 per il nuovo schedario bibliografico, e più ancora si sarebbe spinto avanti questo lavoro ed il riordinamento generale della Biblioteca se si fosse potuta ottenere la sostituzione dell'impiegato d'ordine che manca fin dal marzo 1912 ,mentre invece si ebbe solo per qualche mese, in via provvisoria, un funzionario non pratico e non adatto al servizio di Biblioteca.

---

(1) La relazione sulla Biblioteca si è dovuta riferire all'anno finanziario per ragioni contabili.

Le spese per la Biblioteca fatte in quest'anno finanziario sono le seguenti:

per la scaffalatura del piccolo ambiente	L.	900.00
scaffalatura del salone grande	»	4500.00
per 27 cassette di noce lustre	»	395.50
per 5300 schede	»	275.00
per 158 ferma - libri in ferro	»	138.85
per 70 numeri in ferro smaltato per gli scaffali. .	»	35.00
per 112 targhette in ferro smaltato per la denominazione dei vari reparti della Biblioteca . .	»	78.40
per abbonamenti ed acquisto di Riviste e Libri . .	»	2395.55
per rilegature	»	291.00
	L.	9009.30

Le scaffalature eseguite in questo anno sono una specie di liquidazione del passato. Per mancanza di spazio la Biblioteca era ridotta un informe accumulamento di libri nel quale difficilmente ci si poteva raccapezzare ed in qualche reparto non era più possibile collocare un solo volume. Le nuove scaffalature hanno rimediato in gran parte a quest'infelice stato di cose; però nella grande sala, destinata alle poligrafie europee, escluse le italiane, non sarà possibile riunirle tutte, fino a che non siano state portate nella sala attigua, dove già si trovano le monografie italiane e le opere teoretiche, anche le monografie d'Europa e d'altre parti del globo che ora occupano due grandi scaffali della sala grande. Onde potere sistemare tutte le monografie e le opere teoriche in quest'ambiente, è necessario corredarlo di nuove scaffalature eguali a quelle della sala delle poligrafie, cosa che si spera poter ottenere nel nuovo anno finanziario 1913-1914. Nello stesso periodo di tempo sarebbe desiderabile pure ottenere nuovo spazio per il materiale cartografico che per certi reparti non si sa più come sistemare: tale spazio si potrà, per il momento, ottenere assai facilmente, quando si trasporti in apposito locale, da ricavarsi nel soffittone dell'Ufficio, l'Archivio, ora sistemato alla meglio in una porta cieca del corridoio al III piano, e questa (come già altredu e vicine) venga trasformata in un altro scaffale per le carte.

Fatte queste scaffalature si potrà dare una conveniente sistemazione alle monografie italiane ed estere, alle opere teoretiche ed alle poligrafie estere; però rimarrà sempre da dare una sistemazione definitiva a quelle poligrafie italiane (e sono la maggior parte) che oggi, sono disperse fra la sala dei disegnatori ed altre tre piccole camere di funzionari dell'Ufficio Geologico. L'essere obbligati a tenere scaffali di libri appartenenti alla Biblioteca, entro ambienti destinati al personale dell'Ufficio, e perciò di difficile accesso, è un inconveniente che per molteplici ragioni dev'essere eliminato al più presto possibile.

D'altra parte anche le scaffalature fatte per le poligrafie, nel piccolo ambiente attiguo alla sala dei disegnatori e nella sala grande non offrono spazio che per un tempo assai limitato. Infatti come abbiamo veduto, sono entrati in Biblioteca durante l'anno finanziario n. 2297 fra volumi, fascicoli ed opuscoli; prendendo per spessore medio di queste pubblicazioni quello di 0,01 e per l'altezza dei palchetti degli scaffali quella di 0.35, vedremo che occorrono annualmente alla Biblioteca mq. 8.04 di nuove scaffalature senza tener conto di un possibile maggior incremento. Le nuove scaffalature costruite nei due ambienti più volte ricordati, misurano mq. 35.12 nell'ambiente piccolo, e mq. 52.53 nell'ambiente grande, in totale mq. 87. 65. A questo punto giova ricordare che da oltre 7 anni non erasi più costruito neppure un metro quadrato di scaffalature, per cui a sanare il disagio nel quale era venuta a trovarsi la Biblioteca, occorreranno una cinquantina di metri quadrati di scaffalatura. Ne resteranno perciò disponibili un 37 metri quadrati, i quali potrebbero servire a collocare tutti i libri che arriveranno nei prossimi cinque anni, se però fosse possibile distribuire uniformemente tutto l'abbondante materiale in arrivo. Questa distribuzione uniforme però non è possiblile per varie cause, una delle quali è il funzionamento delle nostre collezioni di poligrafie in tanti ambienti. La scaffalatura nel corridoio che conduce alla sala dei disegnatori, dove sono collocate le Poligrafie americane, difficilmente sarà sufficiente a collocarvi gli arrivi di altri due soli anni! Inoltre, vi sono centinaia di fascicoli illustrativi di carte geologiche estere per i quali non essendovi posto, sono stati accumulati senza nessun ordine e che perciò bisognerà sistemare ed ordinare.

Per evitare che la mancanza di spazio riduca nuovamente la Biblioteca nelle infelici condizioni nelle quali era venuta a trovarsi presentemente, è necessario che fra due anni, siano pronte altre scaffalature onde avere nuovo spazio per le poligrafie americane, senza sconvolgere tutto il nuovo ordinamento che ora si viene facendo. Per collocare queste nuove scaffalature in modo da poter dare una conveniente e definitiva sistemazione al materiale della Biblioteca, bisognerebbe anzitutto trovare altro e più ampio locale, per le collezioni geologiche, che ora si trovano nella galleria annessa appunto alla sala delle collezioni. Separata questa galleria dal Museo delle collezioni geologiche e corredata di apposite scaffalature che ricoprano interamente e pareti, in essa potrebbero venire riunite tutte le poligrafie italiane: negl scaffali della sala dei disegnatori potrebbero estendersi le poligrafie americane; nella parte media ed inferiore della scaffalatura costruita nel piccolo ambiente adiacente alla sala dei disegnatori, si potrebbero collocare le poligrafie dell'Africa, dell'America e dell'Asia, che ora si trovano nella parte superiore di questa scaffalatura, e perciò in luogo poco accessibile; in loro vece si potrebbero collocare in questa parte della scaffalatura i fascicoli illustrativi delle carte geologiche estere.

Con questo impianto la Biblioteca avrebbe sicuramente spazio per collocare gli arrivi e gli acquisti di una diecina d'anni, oltre il qual termine non è possibile, nè sarebbe serio fare delle previsioni.

L'aumento continuo del materiale di Biblioteca, la conoscenza del medesimo per mezzo del Catalogo e dei supplementi triennali, hanno aumentato di assai il movimento nel servizio di Biblioteca, che la Direzione dell'Ufficio Geologico ha creduto di disciplinare con norme fisse onde evitare dispersioni e smarrimenti. La medesima ha compilato e fatto stampare un Regolamento per il servizio di Biblioteca che sarà applicato non appena verrà restituito all'Ufficio Geologico lo scrivano che vi manca fin dal marzo 1912 ed al quale oltre al lavoro di scritturazione, sarà affidata anche la distribuzione dei libri a quelli che li richiedono in consultazione.

Collezioni.

Nelle collezioni geologiche e paleontologiche oltre all'aumento ordinario, in relazione col progresso del rilevamento, null'altro vi è da segnalare in quest'anno.

Pur troppo però devesi insistere ancora una volta sulla insufficienza di spazio ad esse destinato per cui non è possibile pensare per ora ad un ordinamento definitivo del prezioso materiale raccolto.

Già fino dal 1911 il sottoscritto fece presente al Ministero la necessità di provvedere a rimuovere le difficoltà sempre crescenti che si oppongono ad una regolare sistemazione del copioso materiale illustrativo del rilevamento geologico esistente nel nostro museo.

Questo materiale trovasi in gran parte giacente senz'ordine in varî ambienti provvisori ed anche tuttora in casse, e ciò per mancanza di mobili nei quali disporlo e conservarlo, e di locali adatti ad accogliere detti mobili.

Preoccupato di un tale stato di cose, che pel costante aumento di questo materiale illustrativo diviene ogni anno più imbarazzante, il sottoscritto propose la sistemazione del grande locale al piano terreno, posseduto dal nostro Ufficio, ed avanzò domanda per ottenere nuovi locali al 2° piano, dove già si hanno le collezioni dei materiali edilizi e dei minerali utili.

Oggi che trattasi dal Ministero di adattare il fabbricato del Museo a nuovi usi e servizi, il sottoscritto crede suo dovere d'insistere nel reclamo di provvedimenti affinchè il nostro Ufficio non sia trascurato nell'assegno che verrà fatto di detti locali ai varî servizi tecnico-scientifici del Ministero.

E non solamente di spazio e di mobili hanno bisogno le nostre collezioni ma anche di personale che ne curi l'ordinamento e la conservazione. A questo servizio suole esser preposto uno dei geologi dell'Ufficio, ma non si può pretendere che tale incarico venga accettato con diretta responsabilità se al funzionario incaricato non si assegni un assistente il quale, oltre al lavoro di maneggiamento del materiale, sappia compiere quello di relativa scritturazione.

PROGRAMMA DEI LAVORI DI RILEVAMENTO E DELLE PUBBLICAZIONI DA ESEGUIRSI NELL'ANNO 1913.

RILEVAMENTI.

Alpi occidentali e centrali. — Ad opera dell'ing. capo Novarese e dell'ing. Pullè sarà continuato il rilevamento nella regione dei laghi lombardi e nell'alta Valcamonica andando incontro a quello, già avanzato, dell'ingegner capo Zaccagna nei dintorni del lago d'Iseo.

L'ing. cap. Franchi, se non ne sarà distolto, come lo è al presente, da nuovi incarichi in Libia, proseguirà il rilevamento del foglio di Biella, contiguo a quelli già pubblicati e farà alcune revisioni nell'alta Val Maira e nella valle della Stura di Cuneo.

Liguria. — L'ing. capo Zaccagna, oltre al lavoro nelle prealpi bergamasche, continuerà il rilevamento della Liguria orientale nei fogli 82 e 83.

Umbria e Marche. — Il sottoscritto attenderà anche in quest'anno allo studio della regione umbra proseguendo il rilevamento delle tavolette di Gubbio, Bevagna, Massa Martana e Foligno, già molto avanti e le sole che ormai restano di questa regione.

In questo lavoro sarà coadiuvato dall'ing. Fiorentin e dall'ing. Pilotti, il quale ultimo estenderà il rilevamento alla regione contigua delle Marche nelle tavolette di Camerino e di Fabriano.

Nelle Marche e precisamente nella tav. Fossombrone sarà continuato il rilevamento dall'aiut. princ. Cassetti.

Vulcani dell'Italia centrale. — L'ing. capo Sabatini proseguirà lo studio dei Vulsinii.

Lazio. — L'ing. Crema continuerà il rilevamento delle tav. di Anagni e di Alatri al quale non potè attendere l'anno decorso.

Abruzzi. — Sarà inoltre proseguito dallo stesso ing. Crema il rilevamento delle tav. di Borgocollefegato e di Fiamignano e saranno fatte inoltre delle recognizioni nell'Aquilano allo scopo di studiare la zona di passaggio fra le due *facies* meridionale e settentrionale del Mesozoico.

Nella Maiella saranno continuate le revisioni ad opera dell'aiut. principale Cassetti.

Molise e Campania. — Dallo stesso aiut. principale saranno fatte revisioni anche nei fogli di Ariano di Puglia e S. Angelo dei Lombardi onde prepararli per la pubblicazione.

Sardegna. — Sotto la direzione dell'ing. capo Novarese, gli ingg. Pilotti e Pullè, cui sarà aggregato anche l'ing. Fiorentin, proseguiranno il rilevamento così nell'Iglesiente come nella provincia di Sassari.

Alpi venete. — Allo scopo di pubblicare lo studio e la carta del Gruppo centrale carnico dai professori Vinassa e Gortani sarà fatta una revisione generale delle tav. di Prato Carnico e Paluzza, soprattutto lungo il crinale della catena principale e nella porzione settentrionale di essa con addentellati in territorio austriaco.

Per questa revisione è stato previsto un lavoro di circa 30 giornate per ciascuno degli operatori.

Al prof. Dal Piaz potrà esser rinnovato l'incarico affidatogli l'anno decorso dello studio della zona scistosa del Comelico in rapporto a quella paleozoica carnica, incarico che per ragioni di salute non potè disimpegnare.

PUBBLICAZIONI.

Come fu già accennato sono in corso di pubblicazione per quest'anno i fogli di S. Marcello Pistoiese, di Massa, di Spezia e di Chiavari e si spera che possa veder la luce la carta geologica di Roma alla scala di 1: 15,000, la qual pubblicazione per ragioni indipendenti dal principale collaboratore ing. generale Verri e da quest'Ufficio, non potè aver luogo l'anno decorso come era stato annunziato nel programma.

Del pari in corso di pubblicazione sono per le Alpi Occidentali i fogli di Susa, Pinerolo, Oulx, Cesana Torinese, come già si disse, a cui si devono aggiungere quelli di Domodossola e di Val Formazza. Come pei cinque fogli delle Alpi occidentali, già comparsi nel 1912, la direzione e la cura di questa pubblicazione è affidata all'ing. capo Novarese, avendo cessato di far parte dell'Ufficio gli ingg. Mattirolo e Stella, ed essendo l'ing. capo Franchi occupato dalla sua missione in Libia. Questa pubblicazione dei fogli delle Alp Occidentali, già di per sè molto laboriosa per la natura stessa del difficile rilevamento, è rallentata dalla penuria di disegnatori in cui versa l'ufficio

Geologico, inconveniente più volte lamentato ed a cui non si potè porre finora riparo.

Neppure potè essere iniziata la pubblicazione delle 9 tavolette alla scala di 1: 25,000 delle Alpi Apuane, pubblicazione già deliberata dal Comitato e che potrà forse aver luogo in quest'anno con grande interesse per l'industria dei marmi. Sarebbe desiderabile che si pubblicasse insieme la carta alla stessa scala dei dintorni di Montecatini e Monsummano, composta delle due metà contigue delle tav. di Buggiano e di Serravalle Pistoiese, di cui già si possiede una completa descrizione per opera dell'ingegnere capo Zaccagna.

Il prof. A. Stella del Politecnico di Torino ci ha gentilmente offerta la pubblicazione d'un suo lavoro di idrografia sotterranea della pianura del Po. Il lavoro è in gran parte basato su osservazioni fatte quando egli faceva ancora parte del nostro Ufficio geologico e quindi se ne propone la stampa nelle « Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia » di cui costituirà il volume XVI. La spesa prevista per questa pubblicazione è di L. 1,200.

Così l'ing. capo C. De Castro ci ha consegnato il manoscritto di una sua memoria sui giacimenti cinabriferi della Toscana, del quale pure proponiamo al Comitato la pubblicazione nelle « Memorie descrittive ».

Un'altra pubblicazione che si propone, è la stampa di due carte alla scala di 1: 50,000 e di una tavola di sezioni, riflettenti lo studio eseguito dai professori Vinassa e Gortani del Gruppo centrale Carnico, nonchè la stampa della relativa memoria illustrativa, con appendice petrografica, comprendente 3 o 4 cartine al 1: 25,000 delle località più interessanti, e varie tavole in fototipia.

Roma, 1° Giugno 1913.

Il Direttore dell'Ufficio
B. Lotti.

APPENDICE.

INCARICHI SPECIALI.

ING. CAPO LOTTI. — Continuò a far parte della Commissione centrale per le sistemazioni idraulico-forestali e per le bonifiche e con altri membri di detta Commissione in primavera visitò la valle del Potenza presso Pioraco (Macerata). La spesa relativa rimase a carico del Ministro dei LL. PP.

Nel mese di maggio fece parte della Commissione giudicatrice di un concorso per un posto di allievo-ingegnere nel R. Corpo delle Miniere.

ING. CAPO ZACCAGNA. — In primavera a richiesta ed a spese del Ministero delle Finanze si recò nel Bresciano per uno studio relativo alle cave di pietra pel Monumento a Vittorio Emanuele II in Roma.

ING. CAPO AICHINO. — Nel mese di maggio fece parte coll'ing. Lotti della Commissione giudicatrice di un concorso per un posto di allievo-ingegnere nel R. Corpo delle Miniere.

Inoltre egli fu chiamato a far parte della Commissione per lo studio delle norme da seguirsi nell'impiego della pozzolana e dei cementi nella fabbricazione dei massi artificiali.

ING. CAPO NOVARESE. — Nel mese di gennaio fece parte di una Commissione nominata dal Ministero dei LL. PP. per visitare i comuni calabresi di Gallico, Maropati, Nocera Tirinese, Magisano, Maranise, Fossato Serralta e Badolato, onde riferire su alcune difficoltà insorte per il loro spostamento o consolidamento.

In novembre insieme al consigliere intimo prof. Dr. F. Beyschlag, Direttore del R. Istituto Geologico di Prussia ed al Dr. G. Fliegel dello stesso Istituto eseguì uno studio geologico e tecnico di una serie di cave di marmo bianco e colorato nelle valli di Massa e di Camajore nelle Apuane.

ING. CAPO SABATINI. — In primavera visitò gli abitati di Montecalvo Irpino (Avellino) e Torricella Peligna (Chieti) per alcuni studii relativi al loro consolidamento.

R. COMITATO GEOLOGICO

VERBALE DELLA RIUNIONE DELL' 8 GIUGNO 1914.

Seduta antimeridiana.

La seduta viene aperta alle ore 9.40. Sono presenti: il presidente Issel, i membri Baldacci, Bassani, Di Stefano, Mazzetti, Mazzuoli, Parona, Strüver, Taramelli, Zambonini, il Direttore dell' Istituto geografico militare, gen. Gliamas, il Direttore dell'Ufficio geologico, ing. Lotti e l'ing. Crema, incaricato delle funzioni di segretario. Ha scusato l'assenza il prof. De Lorenzo.

Il PRESIDENTE ringrazia i presenti per il loro intervento ed esprime la sua viva soddisfazione per vedere nuovamente nel Comitato l'ing. Mazzuoli, vice-presidente del Consiglio delle miniere, già capo del Servizio geologico e che alla competenza scientifica unisce una lunga esperienza amministrativa; porge quindi un cordiale saluto ai nuovi colleghi ing. Mazzetti, Ispettore superiore delle miniere, e prof. Zambonini.

Il PRESIDENTE ricorda due cari estinti che lasciarono di sè la più venerata memoria.

Il prof. Igino Cocchi, un veterano della geologia italiana, nacque nel 1827 e mancò ai vivi il 13 agosto dell'anno scorso. Delle sue benemerenze come scienziato e come maestro diede già conto in una commemorazione comparsa nel Bollettino, e le indagini compiute allo scopo di rintracciare i particolari concernenti la vita e la carriera del compianto collega fecero rifulgere, oltre ai suoi meriti scientifici, la nobiltà del suo animo. Egli era uno di quei pochi di cui si può dire che più si conoscono e tanto più si stimano e si amano.

Dante Pantanelli, che tutti videro pieno di vita in Roma nel giugno dell'anno scorso all'ultima adunanza del Comitato geologico e più recentemente ancora in settembre al Congresso geologico di Aquila, morì il 2 novembre 1913 a 69 anni. Apparteneva ad una famiglia che aveva sofferto gravi persecuzioni per la causa italiana e combattè nel 1866 tra le schiere di Garibaldi.

Fu tra gli scienziati italiani uno dei più operosi, esercitando la sua attività intorno agli argomenti più disparati. Fu il primo in Italia a segnalare le radiolarie fossili dei diaspri e delle ftaniti e sono altamente apprezzati i suoi lavori sui petroli e sulle acque sotterranee dell'Emilia. La versatilità del suo ingegno si manifestò non solo colle opere ma anche cogli insegnamenti: prima di assumere la cattedra di geologia e di mineralogia nella Università di Modena, fu professore di fisica e di matematica. Con Pantanelli l'Italia ha perduto una nobilissima figura di scienziato e di cittadino; di lui sarà degnamente detto dal prof. Parona in una necrologia che comparirà nel prossimo fascicolo del Bollettino.

Anche all'estero la geologia ha da lamentare recenti lutti: allude alla morte del prof. Tcernytcew e del prof. Suess, questi ben noto in Italia, di cui era caldo amico. A nome del Comitato geologico furono mandate condoglianze all'Istituto geologico russo ed alla Società mineralogica di Pietroburgo, come pure all'Istituto geologico ed all'Accademia delle scienze di Vienna.

Anche alle famiglie Cocchi e Pantanelli fu espresso per iscritto il dolore del Comitato per il loro lutto.

Il Presidente è lieto di poter chiudere le sue comunicazioni informando i colleghi di una circostanza della quale tutti si rallegreranno.

S. E. il Ministro, visitando la sede dell'Ufficio geologico potè persuadersi dell'insufficienza dei locali che gli sono destinati e ha promesso di assegnargli anche quelli che erano occupati dall'ex-museo agrario. Si potrà allora collocare convenientemente le svariate collezioni necessarie per le determinazioni e i confronti occorrenti ai lavori di rilevamento e verrà a formarsi un vero museo di geologia pratica. Ognuno vede come, anche prescindendo dai bisogni del Servizio geologico, queste collezioni siano suscettibili di prestare valido sussidio nel disimpegno delle loro mansioni, agli ingegneri di miniere e ad altri professionisti e studiosi.

Propone quindi, prima di dare la parola all'ispettore Baldacci per le comunicazioni della Direzione del Servizio, un voto di ringraziamento al Ministro per la illuminata sollecitudine da lui dimostrata a vantaggio dell'Ufficio geologico.

Il Comitato approva all'unanimità.

Baldacci ricorda come a Stoccolma, nel 1910, fosse stato stabilito che avesse luogo a Pietroburgo nel 1915 la III Conferenza agro-geologica internazionale, come preparazione ad un Congresso: senonchè da qualche mese si stanno facendo pratiche perchè la Conferenza sia tenuta a Roma. Ufficiato personalmente e da varie parti di occuparsene, egli rimase da prima riluttante specialmente per le difficoltà d'indole finanziaria: pregato di fare i passi presso il Governo, dapprima dalla Presidenza generale della Commissione, dippoi dal prof. Von Sigmund a nome anche degli altri due presidenti delle Sottocommissioni speciali, egli si riservò di dare una risposta definitiva solo quando il Ministero avrà concesso i fondi necessari. Sarebbe grato al Comitato, se volesse esprimere il suo autorevole parere sull'utilità della Conferenza, sulle questioni da trattarvisi e sulla opportunità che essa venga riunita in Italia. Rammenta che da noi non esiste un vero servizio agro-geologico, ma si fecero soltanto studi dovuti ad iniziative isolate, sistema del resto più adatto al nostro paese, data la grandissima varietà esistente nella sua costituzione geognostica, ciò che formerebbe una grave difficoltà per la costruzione di una carta agro-geologica generale.

MAZZUOLI informa che due anni or sono il Ministro Nitti nominò una Commissione per lo studio preliminare dei metodi da seguire nella formazione di una carta agro-geologica italiana, ma questa Commissione non compiè i suoi lavori. Conviene col Baldacci sulle gravi difficoltà che si presenterebbero per la preparazione di tale carta.

TARAMELLI dice che, se la Commiesione nominata dal Ministro Nitti non potè presentare le sue conclusioni, raccolse però molto materiale storico per l'esame dei vari sistemi adottati presso le altre nazioni. Ritiene anch'egli che per l'Italia il sistema migliore sia quello delle monografie agrarie.

ZAMBONINI osserva che i metodi di analisi chimica per i terreni agrari non sono abbastanza noti e che la conferenza servirebbe a farli conoscere; ritiene perciò che sarebbe assai utile che essa fosse tenuta in Italia.

Il COMITATO unanime è dello stesso parere.

BALDACCI presenta le minute dei fogli Napoli e Siena della carta geologica d'Italia in 58 fogli, attualmente in progetto. Fa rimarcare che la scala adottata (1:250.000) permette di segnare tutte le suddivisioni dei terreni indicate nella carta al 100.000.

BASSANI e ZAMBONINI esprimono il loro compiacimento per l'esattezza del lavoro, che è molto particolareggiato.

Il COMITATO fa voti perchè se ne inizi prossimamente la stampa.

MAZZUOLI raccomanda che non si ritardino le altre pubblicazioni attualmente in corso.

BALDACCI dà assicurazioni in proposito, e soggiunge che nella nuova carta si introdurranno tutti gli aggiornamenti necessari.

BALDACCI parla quindi degli incarichi straordinari per rilevamenti geologici, aggiungendo che non gli pare sia il caso di sospenderli ed infine dice che l'ing. Stella ha chiesto di poter compiere alcune revisioni nelle Alpi occidentali in vista della imminente pubblicazione di parecchi fogli, al cui rilevamento ha preso parte.

Issel ricorda come sia sempre stato suo fermo convincimento che il compito dell'Ufficio geologico non sia esclusivamente e strettamente quello di rilevare la carta geologica — al quale còmpito d'altronde a rigor di termini si connettono le più disparate indagini relative al terreno ed ai materiali estrattivi —, ma che quest'Ufficio debba considerarsi come un istituto di geologia applicata in genere. Perciò, inspirato dal desiderio di adoperarsi per il bene pubblico, si permette di sottoporre all'approvazione del Comitato due voti da porgere a S. E. il Ministro.

Il primo di questi voti è che voglia sollecitare lo studio e l'attuazione di una legislazione sulle acque sotterranee. Questo studio fu già iniziato dal ministro Sacchi per mezzo di una Commissione, la quale adempì alle proprie mansioni per la parte tecnica, ma non in quanto concerne la parte legale, che pure è di urgente necessità, poichè l'uso delle acque sotterranee si va sempre più diffondendo.

Mazzetti fa rilevare le enormi difficoltà che si oppongono alla soluzione della questione, specialmente nelle provincie dove vigono ancora sulla proprietà terriera i principii del diritto romano.

Mazzuoli non crede che sia il caso di preoccuparsi di tale difficoltà, perchè il voto si limita alla raccomandazione che si affretti una soluzione.

Lotti ricorda il voto sullo stesso argomento già emesso dalla Società geologica nella riunione di Lecco.

Taramelli è favorevole al voto proposto, teme però che esso esorbiti dal compito cui è indirizzata l'opera del Comitato.

Issel non nasconde che provò una certa ritrosìa nel proporlo, ma fu mosso dalla necessità, nell'interesse pubblico, che l'emungimento delle acque venga disciplinato. Alcuni comuni fanno uso per i loro acquedotti di falde sotterranee, e, siccome alle stesse possono attingere senza alcun freno anche i privati, ne consegue che potrà col tempo scemare o mancare del tutto lo alimento dei pubblici acquedotti. Del resto, i problemi relativi alle acque sotterranee sono problemi di stratigrafia: essi sono perciò strettamene inerenti ai lavori della carta geologica e rientrano nella competenza dell'Ufficio e del Comitato.

Baldacci dà alcune informazioni sui lavori della Commissione mista per la irrigazione.

Bassani non vede inconvenienti ad esprimere un desiderio al ministro.

Issel dice che sarà un'occasione di mostrare al pubblico che l'Ufficio geologico ed il Comitato non si occupano soltanto di questioni teoriche, e potrà così anche giovare indirettamente all'Ufficio.

Il Comitato all'unanimità approva il voto proposto.

Issel presenta il suo secondo voto, col quale si dovrebbe esprimere a S. E. il Ministro il desiderio che le relazioni fra l' Ufficio geologico ed il Servizio idrologico siano rese più intime, analogamente a quanto si verifica in altri stati. Dice che l' Ufficio geologico e l'Ispettorato idraulico, come pure l'Ufficio centrale di meteorologia, fanno capo ad una stessa Direzione, ma sono indipendenti fra di loro, ciò che rende meno efficace la loro opera. Chiede, se il Comitato è dello stesso avviso.

Mazzuoli osserva che la separazione esistente fra il servizio geologico e quello idraulico è assolutamente arbitraria.

Bassani si associa alle parole del prof. Issel e del comm. Mazzuoli, notando che le carte dell' Ufficio geologico non possono venir direttamente utilizzate per gli scopi idrologici come quelle ultimamente pnbblicate dal Magistrato delle acque.

Baldacci conferma che i diversi servizi hanno un' unica direzione, ciò che gli pare sufficiente a mantenere la necessaria unione fra di essi. Data la grande disparità di reclutamento del personale dei tre uffici, non sarebbe possibile pel momento fare di più. Informa che il lavoro dell' Ispettorato idraulico deve per ora limitarsi essenzialmente a misure di portata ed a studi sul regime dei corsi d'acqua; ricorda in ogni caso la larghezza di mezzi a disposizione del Magistrato delle acque.

Zambonini trova utile il voto proposto dal Presidente, perchè tende a stabilire comunione di direttive fra servizi affini. Certo non saranno possibili provvedimenti immediati, ma il voto intanto avrà affermato la necessità di seguire una certa tendenza.

Parona ritiene che l'indirizzo ideale per gli studi idrologici sia quello seguito dal Magistrato delle acque, indirizzo scientifico e pratico ad un tempo.

Mazzuoli crede convenga limitarsi ad affermare la naturale connessione del servizio idraulico col geologico, esprimendo il desiderio che essa vada sempre meglio realizzandosi.

Il Comitato approva all'unanimità.

Parona ringrazia la Direzione del Servizio degli aiuti di cui fu larga per il Congresso geologico tenuto lo scorso anno ad Aquila sotto la sua presidenza e ricorda l'opera prestata dall' ing. Crema per l'organizzazione delle escursioni.

Bassani rivolge anch'egli un plauso all'ing. Crema.

Il Comitato si associa.

Di Stefano segnala ai colleghi l'importanza e la bellezza della nuova carta al 25 000, dell' Istituto geografico militare di Firenze. Propone un voto di lode al Generale Gliamas ed ai suoi valenti rilevatori, che ebbe il bene di conoscere in Sicilia, dove con coscienza ammirevole stanno compiendo un'opera veramente monumentale.

Parona deve fare analoghe lodi ai rilevamenti che lo stesso Istituto sta compiendo in Libia.

Gliamas esprime tutta la sua riconoscenza ai colleghi per aver messo in evidenza l'opera preziosa, assidua e competente dei suoi rilevatori.

La seduta è tolta alle ore 11.30.

Seduta pomeridiana.

La seduta è aperta dal Presidente Issel alle ore 15.10, essendo presenti i membri: Baldacci, Bassani, De Lorenzo, Di Stefano, Gliamas, Lotti, Mazzetti, Mazzuoli, Parona, Taramelli, Zambonini e il segretario Crema.

Lotti, ad invito del Direttore del Servizio, parla dei lavori eseguiti nel 1912, rimettendosi però in gran parte alla relazione che venne distribuita in bozze. E' a disposizione del Comitato per tutti quegli schiarimenti che fossoro richiesti.

Zambonini richiama l'attenzione del Comitato sull'importanza delle analisi chimiche nella determinazione delle roccie e sulla conseguente necessità che all'ing. Aichino, attuale direttore del laboratorio chimico, vengano dati almeno due assistenti.

Mazzuoli ritiene che tale questione potrà trovare più opportuna sede quando si discuteranno le proposte della Direzione per un ampliamento nell'organico del personale dell'Ufficio geologico; intanto, però, il Comitato potrebbe esprimere il desiderio che all'ing. Aichino venga prontamente dato un aiuto, anche ricorrendo al personale di altri uffici.

Il Comitato approva.

Baldacci dice che non mancherà di fare a suo tempo le opportune proposte al Ministro.

Di Stefano si compiace del nuovo ed ottimo ordinamento dato alla biblioteca dell'Ufficio, la quale è la più importante del genere che vi sia in Italia e costituisce un centro scientifico di grande utilità per gli studiosi. Fa osservare, però, che, mentre è ingente il lavoro di scritturazione che essa richiede, non vi è addetto che un solo scrivano; propone perciò che il Comitato preghi S. E. il Ministro, perchè vi sia aggiunto un altro ufficiale d'ordine, insistendo sulla necessità e l'urgenza del provvedimento.

Il **Comitato** approva.

Lotti richiama l'attenzione del Comitato sull'insufficienza, segnalata nella relazione, di personale di servizio che assista chi è preposto all'ordinamento ed alla conservazione delle collezioni.

Il **Comitato** si associa alle richieste del Direttore dell' Ufficio, riconoscendone l'urgenza.

Lotti espone il programma per i lavori da eseguirsi durante la prossima campagna 1914-15.

Il **Comitato** lo approva colle osservazioni che seguono.

Mazzuoli, notata l'insufficienza della somma stanziata per i lavori dell' Ufficio geologico in confronto a quella, relativamente assai maggiore, messa a disposizione dell' Ispettorato idraulico, vorrebbe che fosse meglio equilibrata la ripartizione delle somme fra i due servizi.

Baldacci dice che terrà conto della raccomandazione.

Mazzuoli raccomanda pure che non vengano rallentate le revisioni, senza le quali non sarebbe possibile di continuare la pubblicazione dei fogli delle Alpi della carta al 100 000.

Lotti dà schiarimenti ed assicurazioni in proposito.

Taramelli chiede, se non sarebbe opportuno che l'ing. Zaccagna continuasse il rilevamento delle Alpi lombarde.

Baldacci informa che l'ing. Zaccagna trovasi attualmente in Tripolitania, essendo stato incaricato di una missione di studio nell'oasi di Ghadames, e che al suo ritorno dovrà dapprima pensare alla relazione da presentare al Ministero delle Colonie. Ad ogni modo, se gli rimarrà tempo disponibile, potrà dedicarlo ai rilevamenti in Lombardia.

Bassani chiede, se l'ing. Pullè non potrebbe anch'egli continuare lo studio intrapreso nei dintorni di Laveno e sul quale già pubblicò una nota preliminare.

Taramelli osserva come la questione, che interessa il collega Bassani, non sia chiaribile coll'estensione dei rilevamenti.

Di Stefano si compiace dell'importanza data nel programma dei lavori alla Sardegna allo scopo poi di mantenere la necessaria uniformità nello studio delle roccie vulcaniche italiane, raccomanda l'invio di un ingegnere specialista.

Baldacci e **Lotti** informano che nelle regioni attualmente in corso di rilevamento, le roccie vulcaniche sono poco sviluppate; del loro studio petrografico si occupano i rilevatori stessi. In ogni caso sarà sempre possibile, ove occorresse, di provvedere altrimenti al riguardo.

Lotti passa quindi ad esporre il programma delle pubblicazioni da farsi nel prossimo esercizio finanziario, programma che viene approvato senza modificazioni.

Mazzuoli vorrebbe sollecitata la pubblicazione dello studio della Conca Anticolana, stato compiuto da un ingegnere dell'ufficio.

Lotti informa che tale ritardo è dovuto al fatto che a detto ingegnere vennero affidate altre missioni di carattere urgente (e principalmente una in Tripolitania), sulle quali dovette e dovrà prima riferire. Subito dopo potrà dare l'ultima mano allo studio in questione, il quale verrà senz'altro pubblicato.

Issel chiede, se l'ufficio potrebbe pubblicare nelle sue memorie in 4º un lavoro del prof. Principi sulla Flora tongriana di Santa Giustina. Si tratta di una flora poco nota e nello stesso tempo ricchissima, forse la più ricca d'Italia, comprendendo non meno di 500 specie; perciò l'opera riuscirà ingente e fondamentale. Occorrendo, si potrebbe anche farla comparire a puntate.

Baldacci risponde che non può pronunciarsi, finchè non saprà quali saranno le somme messe a sua disposizione nel prossimo esercizio finanziario. Intanto, però, si potrebbe affidare secondo la consuetudine, ad un membro del Comitato l'esame del lavoro.

Viene delegato il prof. Parona, che accetta.

Parona chiede a che punto si trovi la memoria dell'ing. Zaccagna sulle Alpi Apuane.

Baldacci informa che è già in gran parte redatta.

Mazzuoli trova che l'ing. Zaccagna vedendo esaudito un suo antico desiderio colla imminente pubblicazione delle undici tavolette al 25.000 della zona marmifera apuana, dovrebbe ora affrettare la preparazione della Memoria, in modo da poterne stampare almeno una prima parte.

Il Comitato si associa.

Issel, dopo aver ricordato che, se l'Ufficio geologico dispone di un personale ottimo, questo è numericamente insufficiente, è lieto di potere informare che l' Ispettore Baldacci ha compilato un disegno di modificazioni nell'ordinamento dello Ufficio stesso, nel quale è pure tenuto conto della antica aspirazione dei naturalisti di venire ammessi a collaborare cogli ingegneri per il rilevamento della carta geologica. Propone che il Comitato prenda oggi stesso in esame il progetto presentato, ed intanto è certo di interpretare i sentimenti dei colleghi ringraziando vivamente il comm. Baldacci per la sua iniziativa, intesa a migliorare il servizio e ad aprire ad un tempo un nuovo campo di attività ad un certo numero di studiosi, la carriera dei quali si è fatta difficile ed incerta, in seguito alle recenti disposizioni relative alla nomina degli insegnanti di storia naturale nelle scuole medie, alla libera docenza ed all'assistenza nei gabinetti universitari.

Baldacci ringrazia il Presidente delle cortesi espressioni per il personale dell'Ufficio e per lui, ma deve lamentare che qualcuno abbia male impostata la questione, quasichè i provvedimenti in progetto fossero richiesti dal non essere l'attuale andamento dei lavori rigorosamente scientifico.

Issel dichiara di non condividere affatto tali censure; apprezza ed ammira i lavori compiuti dall' Ufficio geologico e, se desidera che vi siano ammessi anche i naturalisti, si è per aprir loro una nuova via in un momento nel quale particolarmente difficili sono le loro condizioni di carriera. Per conto suo ricorda con compiacenza di aver fatto le prime armi sul terreno con un ingegnere delle miniere.

Mazzuoli ringrazia del ricordo e dice di rammentare sempre con piacere quell'epoca.

Taramelli dice che sono note le sue idee sull'ordinamento del Servizio geologico, ma, come già ebbe pubblicamente a dichiarare, riconosce che gli ingegneri delle miniere si sono dimostrati eccellenti geologi, dando prova di sapere affrontare i più disparati problemi della geologia; secondo lui non vi è che un sol modo di diventare geologi: fare della geologia.

De Lorenzo si associa alle parole dei professori Issel e Taramelli, trovando esemplare e degna di plauso l'opera dell'Ufficio: ricorda con gratitudine l'influenza esercitata sui suoi studi dai lavori dell'ing. Baldacci.

Parona si associa agli elogi fatti al personale dell'Ufficio, col quale ebbe varie volte occasione di collaborare e che perciò è in grado di apprezzare ed ammirare.

Zambonini non può nutrire alcuna sfiducia verso il personale dell' Ufficio geologico, ove fu allievo e venne iniziato alle ricerche petrografiche,

Bassani è d'accordo coi colleghi nel respingere le accuse alle quali fece allusione l'ispettore Baldacci.

Il **Segretario** ad invito del Presidente dà lettura del progetto, il quale, come disegno di massima, viene approvato senza alcuna modificazione.

Il **Comitato** decide che esso venga trasmesso all'on. Ministro, sperando che questi voglia accoglierlo.

La seduta è tolta alle 17.10, dopo aver autorizzato il Presidente a firmare il verbale.

Il Presidente
Prof. Arturo Issel.

Il Segretario
Ing. C. Crema.

RELAZIONE

sui lavori di campagna e d'ufficio eseguiti nel 1913 e proposta di quelli da eseguirsi durante l'anno finanziario 1914-15

Rilevamenti.

Data la diminuzione del fondo assegnato alle trasferte del personale operatore di quest'Ufficio, che da L. 16,000 dell'anno precedente discese quest'anno a 12,000, il lavoro di campagna non potè essere produttivo, come sarebbe stato desiderabile e come sarebbe necessario, se vuolsi aver pronto il materiale per il proseguimento della pubblicazione della carta geologica. La sola campagna estiva esaurì infatti quasi tutta la somma destinata al lavoro di rilevamento per l'anno finanziario 1913-14, dimodochè solo poche centinaia di lire rimasero a disposizione del personale per la continuazione del rilevamento in Sardegna.

E' da notarsi in proposito che i più anziani degli operatori, mentre per la pratica acquistata in seguito a lungo tirocinio potrebbero dare il maggior contributo di lavoro alla formazione della carta geologica, sono costretti a contenere in troppo angusti confini la loro attività produttiva per non contendere ai più giovani lo sviluppo e l'incremento della loro educazione pratica nel rilevamento geologico.

Devesi pur ricordare che scopo precipuo del nostro servizio si è la pubblicazione in grande scala della carta geologica d'Italia, opera questa alla quale il paese prende ormai il più vivo interesse, come è dimostrato dalle continue richieste delle nostre Carte e delle Memorie relative. Tale pubblicazione, che ebbe notevole spinta ed incremento per merito dell'ispettore Mazzuoli, ora giubilato, ma pur sempre membro di questo spettabile consesso, minaccia da ora in avanti di arrestarsi non essendovi ormai più alcun foglio completamente rilevato, riveduto e pronto per la pubblicazione e ciò appunto per la necessità di contenere in limiti troppo angusti il lavoro di campagna. E' vero però che non per questo cessa il nostro Ufficio di rendere utili servizi, perchè la sua opera ha ormai acquistato presso il pubblico colto e laborioso e presso le amministrazioni dello Stato, delle Provincie e dei Comuni, tale favore, che il nostro personale geologico è costretto a svolgere una notevole attività per sodisfare alle continue richieste di pareri e visite per la risoluzione dei più svariati problemi di geologia applicata. E di questa pratica attività dei nostri geologi operatori fu tratto largo utile dallo Stato anche per missioni nella nostra colonia Libica, dove cinque di essi sono già stati, mentre tre vi si trovano tuttora, e per la durata di vari mesi, compiendovi studi importanti, come sarà detto più innanzi enumerando e descrivendo gli incarichi ad essi affidati.

⁂

Il lavoro d'ufficio, congiunto alla sopra accennata scarsità di fondi, non permise al sottoscritto di dedicare molto tempo al lavoro di campagna per la prosecuzione del rilevamento dell'Umbria che ormai è presso al suo termine. Così, nei due mesi di luglio e agosto, dopo brevi revisioni e ricognizioni nell'area delle tavolette di Foligno e di Gubbio, proseguì il rilevamento geologico della tavoletta 1:50 000 di Massa Martana, già precedentemente per un quarto rilevata, ed iniziò quello della tavoletta contigua alla stessa scala, di Bevagna.

L'area rilevata nelle due tavolette fu di circa 250 kq., impiegandovi 30 giorni, con 850 km., di percorso e una spesa complessiva di L. 775,68.

Nel mese di settembre approfittò della riunione della Società geologica ad Aquila per fare un esame comparativo fra le due diverse facies dei terreni cretacei dellUmbria e degli Abruzzi e per effettuare alcune visite colla Commissione nominata dal Comitato geologico per lo studio stratigrafico e cronologico della formazione marnoso-arenacea dell'Umbria.

Occorsero per tali studi 13 giornate con un percorso di 303 km. ed una spesa di L. 350,14.

⁂ L'ingegnere capo D. Zaccagna operò in due regioni: nelle Prealpi Bresciane, nei mesi di maggio, giugno e agosto, e in Liguria nel mese di luglio e settembre.

Nella prima regione eseguì 50 kq. di rilevamento nelle tavolette 1:25 000 di Preseglie, Nave e Gussago; nella seconda quello delle tavolette, pure a 1:25 000, di Busalla, Rivarolo, Savignone e Lerma per un'area complessiva di kq. 110 ed una spesa totale di L. 1763,56.

⁂ L'ing. capo V. Novarese continuò in primavera il rilevamento delle due tavolette 1:25 000 di Iglesias e di Nebida, sul quale riferì in un articolo pubblicato nel 1° fascicolo del vol. 44 del nostro Bollettino.

L'ammontare dell'area rilevata fu di kq. 60 impiegandovi 19 giorni con un percorso di km. 295 ed una spesa complessiva di L. 508,39.

Nella estate la campagna alpina fu brevissima e poco fruttifera a cagione dell'ostinato maltempo durato fino al 15 agosto, per cui egli potè dedicare poco più di due settimane di effettivo lavoro al rilevamento dell'alta Valcamonica. L'area rilevata fu di ca. 50 kq. e quella riconosciuta di ca. 500 impiegando giorni 42 con un percorso di 542 km. ed una spesa totale di L. 944,48.

⁂ L'ing. capo V. Sabatini iniziò in primavera lo studio del gruppo trachitico della Tolfa e nei mesi di luglio, agosto e settembre, dopo aver dedicato alcuni giorni al rilevamento dell'Isola di Montecristo proseguì quello dei vulcani Vulsinii. L'area rilevata può stimarsi di ca. 100 kq., ma non è possibile una valutazione precisa stantechè l'ing. Sabatini si occupa sopratutto dello studio dei materiali sia per se stessi, sia per risalire alla cronologia dei fenomeni vulcanici.

Le giornate impiegate per lo studio dell'Isola di Montecristo furono 11 e quelle per la Tolfa ed i Vulsinii 72. In totale giorni 83 con un percorso di km. 1750 ed una spesa complessiva di L. 1826,28.

⁂ A causa della missione in Libia, di cui si dirà più avanti, e del tempo che, dopo il ritorno in Italia, richiesero la redazione della parte geologica e idrologica della relazione e la preparazione del materiale illustrativo del quale particolarmente si occupò, l'ing. capo S. Franchi non potè applicarsi che per poco tempo al rilevamento delle Alpi, dove, fra il 13 e il 30 agosto, eseguì delle revisioni in quella importantissima zona di terreni secondari che cinge dal lato occidentale i terreni a facies cristallina della grande sinclinale del Monviso e particolarmente nell'alta Val Maira, nelle tavolette 1:25 000 di Monte Chambeyron, Bellino, Colle della Maddalena e di Prazzo.

Per questi studi l'ing. Franchi impiegò giorni 24 con un percorso di km. 485 ed una spesa complessiva di L. 604,64.

⁂ Anche l'ing. C. Crema, a causa della lunga missione in Libia e di altri incarichi, di cui sarà detto più oltre, non potè destinare agli ordinari lavori di rilevamento che una piccolissima parte del tempo, dedicandosi specialmente a stabilire la serie dei terreni nel versante nord della conca aquilana. Egli fece inoltre una breve visita al lago di Canterno per ricercare le cause del suo saltuario prosciugamento.

Per questi lavori vennero complessivamente impiegate 11 giornate con un percorso di km. 251 ed una spesa totale di L. 242.65, di contro ad una spesa complessiva di L. 616.85 occorsa per incarichi speciali come vedremo a suo luogo.

I lavori della Commissione per lo studio agrogeologico della Tripolitania non permisero all'ing. Crema, come pure al prof. Parona, di prender parte ad alcune escursioni presso Foligno e al Trasimeno, compiute dalla Commissione per lo studio della formazione arenaceo-marnosa dell'Umbria subito dopo il Congresso della Società geologica in Aquila.

⁂ L'ing. C. Pilotti fece in primavera alcuni studi di confronto fra i prodotti vulcanici della Sardegna e quelli del Vesuvio. Nel maggio si recò nell'Iglesiente, ove continuò il rilevamento delle tavolette 1 : 25 000 di Domusnovas, Miniera Sa Duchessa, Miniera S. Benedetto, Fluminimaggiore e limitrofe. Il 15 maggio mentre tornava dal lavoro, un incidente di vettura, causato da un ciclone, gli produsse la lussazione di una spalla, cosichè dovette interrompere il lavoro di rilevamento e, dopo alcuni giorni di permanenza all'ospedale della Vieille Montagne in Iglesias, ritornare a Roma. L'area rilevata in questo tempo fu di ca. 50 kq., con un percorso di km. 376 ed una spesa di L. 676.38.

Nell'estate eseguì alcune escursioni presso Cottanello e Piediluco nell'Umbria per studiare i terreni liasici di quella regione. Si recò poi nelle Marche ove continuò il rilevamento della parte orientale della tavoletta di Gualdo Tadino ed iniziò quello della tav. di Fabriano, facendo anche qualche escursione nelle adiacenze di Serra San Quirico e San Severino Marche.

Nel settembre poi prese parte, per incarico dell'Ufficio, al congresso della Società geologica in Aquila.

L'area rilevata fu 110 kq. circa con un percorso di km. 735 ed una spesa complessiva di L. 739.08.

⁂ L'ing. L. M. Fiorentin, recatosi in Libia verso la meta d'aprile per una speciale missione, di cui sarà detto più oltre, vi rimase a disposizione dell'Ispettorato delle Opere pubbliche in Tripolitania e Cirenaica nè ancora è ritornato in Italia. Egli non poté perciò attendere durante il 1913 ad alcun lavoro di ordinario rilevamento geologico.

⁂ Anche l'ing. Pullé, recatosi in Libia allo stesso scopo, non potè attendere ai lavori di rilevamento nella zona meridionale dell'Iglesiente. Riprese però le ordinarie funzioni di ufficio col 1° di agosto, si recò subito nel territorio dei grandi laghi lombardi per continuarvi i lavori cominciati lo scorso anno portando quasi a compimento la tavoletta di Ghiffa, dove molte gite dovettero essere tuttavia dedicate ad uno studio particolareggiato della complicata tettonica del gruppo dei Pizzoni di Laveno. Senonchè la necessità di dover limitare i fondi da dedicarsi a questa campagna in previsione dei più urgenti lavori di rilevamento nell'Iglesiente, i quali dovevano essere ripresi durante la primavera del 1914, impose che il predetto ingegnere lasciasse in tronco i suoi studi dopo un brevissimo soggiorno. Conseguentemente l'area rilevata, data anche la natura alpestre dei luoghi, non fu che di poche diecine di chilometri quadrati.

⁂ L'aiutante principale M. Cassetti proseguì la revisione del rilevamento geologico della Irpinia e della limitrofa Capitanata, da lui stesso eseguito nel 1888-89, e precisamente del foglio 174, non che la revisione del rilevamento nel versante orientale del Majella, e compreso nel foglio 147, rilevamento eseguito molti anni fa da altri operatori.

Continuò poi il rilevamento geologico dell'Abruzzo Aquilano (tav. di Amatrice F.° 139-I) e prese parte al congresso della Società geologica tenutosi in Aquila nel settembre, anche allo scopo di fornire ai congressisti delle indicazioni geologiche su quella parte della regione abruzzese già da lui rilevata.

Infine fece una breve gita nelle Marche per riconoscere e delimitare i terreni che costituiscono i dintorni di Fano.

In complesso si può calcolare che la superficie riveduta o rilevata dall'aiutante Cassetti sia stata di kq. 600 ca. impiegandovi giorni 75 con un percorso di km. 1675 ed una spesa totale di L. 1342.

INCARICHI.

Il sottoscritto, oltre agli incarichi permanenti come facente parte del R. Comitato Talassografico Italiano e della Commissione centrale per le sistemazioni idraulico-forestali e per le bonifiche, fu invitato ad assistere ufficialmente al congresso della Società geologica di Aquila onde studiare comparativamente i terreni terziari e secondari dell'Abruzzo e dell'Umbria durante le escursioni eseguite in quella circostanza.

L ing. capo Aichino prese parte alle Commissioni aggiudicatrici dei concorsi ad allievo-ingegnere, aiutante ed ufficiale d'ordine nel Corpo delle miniere.

L'ing. capo Novarese fece parte di una Commissione insieme con due ispettori superiori del Genio civile, per studiare, nell'interesse dell'Amministrazione dei LL. PP., le condizioni delle cave che provvedono il materiale per la costruzione dei porti di Punta Penne, Ortona a Mare e Pescara sull' Adriatico.

Per incarico del Ministro di Agricoltura, rappresentò poi l'Ufficio geologico nei festeggiamenti commemorativi del cinquantenario della fondazione del Club Alpino italiano, facendo omaggio, in nome del Servizio geologico, dei fogli finora comparsi della carta geologica delle Alpi Occidentali, e ricordando le benemerenze, rispetto a tale carta geologica, di Sella, Gastaldi e Giordano fondatori del C. A. I.

L'ing. capo Sabatini per conto del Ministero dei lavori pubblici, eseguì vari sopraluoghi per gli spostamenti di S. Donato Ninea, S. Lorenzo Bellizzi e Montegiordano in provincia di Cosenza e per la rotabile in costruzione 110 nella provincia stessa.

L'ing. capo Franchi, che nella primavera del 1912, quale presidente della Missione Nitti aveva eseguito un primo studio dei terreni quaternarii del territorio di Tripoli fra Gargarese e punta Tagiura, potè proseguire lo studio degli stessi terreni nella zona costiera nei territorii di Homs, di Zliten e di Misurata fino a Taurgha ed al Capo El Arar sulla Gran Sirte, avendo fatto parte, in qualità di vice-presidente, della Commissione per lo studio agrologico della Tripolitania, nominata dal Ministero delle colonie con decreto del 18 febbraio 1913 e presieduta dal prof. Parona. L'ing. Franchi potè inoltre osservare il grande sviluppo che ha il Miocene (Langhiano) da lui scoperto nel 1912 al Mergheb, estendentesi sopra una vasta regione circostante ad Homs, nei cui dintorni immediati lungo la costa, insieme al prof. Parona fu trovata una *facies* di quel terreno arenaceo-quarzitico ad *Amphiope*. Il Cretaceo, che è ricoperto in trasgressione dalle marne del Langhiano sempre fossilifero fino al confine di Mesellata, è riccamente fossilifero nei dintorni di Homs e di Gusbàt, con particolare sviluppo del Cenomaniano arenaceo-calcareo.

I risultati principali delle esplorazioni dell'ing. Franchi, nonchè di quelle compiute in altre zone del territorio tripolino dal prof. Parona e dall'ing. Crema, che come si dirà più avanti faceva pure parte della Commissione, formarono giá oggetto di una breve comunicazione preliminare alla Società geologica in Aquila, nonchè di alcuni capitoli della relazione presentata dalla Commissione al Ministero delle colonie e pubblicata sul finire dello scorso anno; queste due pubblicazioni saranno presto completate con una nota che i tre geologi hanno preparato per il nostro Bollettino.

L'ing. Crema prese parte, in qualità di segretario, ai lavori della R. Commissione sismica, presieduta dal senatore Blaserna, la quale a richiesta del Ministero dei LL. PP. tenne una nuova sessione per l'esame di alcuni reclami e per lo studio di parecchi quesiti di massima trasmessi ad essa da detto Ministero,

Negli ultimi giorni di febbraio dovette recarsi in Libia, ove si soffermò no al 31 maggio, essendo stato chiamato anch'egli a far parte della Commissione per lo studio agrologico della Tripolitania, nominata dal Ministero delle colonie. Le sue esplorazioni ed i suoi studii si svolsero principalmente nella grande pianura detta *Gefara* (esclusa la zona centrale Tripoli-Garian) e, sull'altipiano, nei territorii di Ifren e di Tarhuna. Già si disse delle pubblicazioni destinate a far conoscere le osservazioni geologiche fatte da questa Commissione.

Nella prima metà di agosto fece parte di una Commissione nominata dal Ministero delle finanze per provvedimenti ad una frana minacciante il tratturo Centurelle-Montesecco in prossimità dell'abitato di Orsogna.

In conformità di accordi intervenuti fra la Direzione del servizio e la Presidenza della Società geologica l'ing. Crema fu incaricato di compiere, d'accordo con detta presidenza, tutte le gite occorrenti alla preparazione ed al regolare svolgimento delle escursioni da farsi in occasione del Congresso geologico in Aquila. Tali gite richiesero complessivamente 23 giorni di cui 11 in luglio e 12 in settembre. In esse naturalmente non vennero mai perdute di vista le varie questioni sollevate dal rilevamento in corso nell'Abruzzo e particolarmente degne di studio per la grande estensione di territorio che interessano. Sulle osservazioni fatte l'ing. Crema pubblicò già una breve relazione nel Bollettino della Societa geologica.

A richiesta del Ministero della marina, in ottobre, l'ing. Crema fu mandato a Spezia per compiere alcuni studi di ricerca d'acque per il R. Arsenale marittimo e la relativa relazione venne già presentata a detto Ministero.

Infine, in dicembre, fu incaricato dello studio delle sottocorrenti della Valle di Baone (Colli Euganei), in ordine alla loro utilizzazione per l'approvvigionamento della vicina città di Este. Questa gita richiese 4 giorni e la relativa relazione fu a suo tempo presentata direttamente a detto Municipio.

Le gite occorse per questa missione e per quella relativa al Congresso della Società geologica rimasero a carico dell'Ufficio, con una spesa complessiva di L. 616.85; tutte le altre gravarono sui bilanci dei singoli ministeri nel cui interesse erano state compiute.

Per ragioni di comparazioni fra i terreni degli Abruzzi e quelli contigui dell'Umbria sui quali svolgevasi il suo lavoro di rilevamento, l'ing. Pilotti fu invitato ad assistere al Congresso della Società geologica in Aquila e a prender parte alle escursioni.

Ebbe inoltre l'incarico dal Ministero d'agricoltura, industria e commercio di far parte della Commissione esaminatrice pei conduttori di caldaie a vapore.

L'ing. Fiorentin, come fu detto, partiva per la Libia verso la metà di aprile, e per conto della Commissione agrologica, intraprendeva, in collaborazione coll'Ing. Pullè, uno studio dettagliato della idrografia sotterranea dei dintorni di Tripoli.

Ampliato il programma di tali studi in seguito ad accordi presi dalla Commisione coll'Ispettore superiore delle Opere pubbliche in Tripolitania e Cirenaica, vi rimaneva per intraprendere lo studio delle falde adquifere fra la costa tripolina e il Gebel e per eseguire sistematiche esperienze di esaurimento nei pozzi dell'oasi di Tripoli, allo scopo di determinare l'influenza reciproca dei pozzi stessi, coadiuvato in ciò da altri funzionari dell' Ispettorato delle Miniere.

L'Ing. Pullè, recatosi anch'esso in Libia alla stessa data, prese parte al primo ciclo di studî e ricerche sull'idrografia sotteranea, iniziando lo studio della prima falda acquifera delle oasi tripoline, coll'eseguire una serie di profili attraverso la falda mediante livellazioni del pelo d' acqua nei pozzi. In collaborazione coll'Ing. Fiorentin, mise in evidenza la continuità dello strato acquifero che alimenta i pozzi ordinari dell'oasi, facendo numerose osservazioni sulle condizioni di giacitura di questa falda, sulla portata dei pozzi, la potabilità delle acque etc.

Furono fatte le operazioni preliminari per l'impianto di alcuni idrometri registratori, ed in alcune gite di ricognizione nel Gebel furono studiate e misurate alcune sorgenti.

Il risultato di tali studi trovasi riassunto nelle pubblicazioni della Commissione per lo Studio agrologico della Tripolitania, ed insieme alle ulteriori ricerche fatte e da farsi dal personale del R. Ufficio geologico che trovasi ancora in colonia, sarà oggetto di monografie speciali.

INCARICHI STRAORDINARI.

I professori P. Vinassa de Regny ed M. Gortani eseguirono, secondo il programma stabilito, una revisione generale del gruppo centrale carnico sopratutto lungo il crinale della catena principale estendendosi alquanto nel territorio austriaco.

Il compito ad essi affidato resta così esaurito e presto avrà luogo la pubblicazione di questo importante studio che servirà di caposaldo per il futuro rilevamento normale delle Alpi Orientali.

Infine anche quest'anno si affidò al prof. Prever dell'Università di Torino lo studio micropaleontologico di molti campioni di rocce specialmente appenniniche, ottenendo con sollecitudine le determinazioni relative alle sezioni sottili inviategli.

Sento a questo punto di dover rivolgere uno speciale ringraziamento al prof. Parona per il suo prezioso contributo ai nostri lavori con lo studio del materiale paleontologico che continuamente viene da noi sottoposto al suo esame.

Pubblicazioni.

Nel 1913 si pubblicarono 5 fogli della Carta geologica al $^1/_{100\,000}$, e cioè: Val Formazza, Domodossola, Susa, Pinerolo e S. Marcello Pistoiese.

Si continuò la pubblicazione del Bollettino, la quale, invero, non procedette con la voluta regolarità: alle consuete cause di ritardo essendosi aggiunto il passaggio da una ad altra tipografia, verificatosi due volte in breve volger di tempo.

Ad ovviare alla troppo stridente contraddizione fra l'anno cui si riferisce il volume e la data di pubblicazione, si decise di riunire in un sol volume, il 44mo, le annate 1913 e 1914. Ma è molto dubbio che la pubblicazione possa compiersi nel corrente anno.

Alle ragioni ordinarie che rendono lenta questa pubblicazione, quali la non sempre facile riunione del materiale e la frequente assenza da Roma degli autori, i quali non possono provvedere con la desiderata solerzia alla revisione delle bozze quando attendono ai lavori sul terreno, si aggiungono quelle, ben più gravi di conseguenze, inerenti alle forme regolamentari per l'assegnazione dei lavori di illustrazione. La quale vien fatta senza intervento dell'Ufficio e quindi spesso con notevole ritardo; e, ciò che è peggio, mancando all'Ufficio stesso una diretta sanzione sugli esecutori, questi facilmente trascurano i lavori nostri per attendere a quelli di altri committenti.

Ciò si ripete per la tipografia: per la quale si aggiunge il fatto che assumendo la stampa in seguito a gara, senza curarsi di verificare la difficoltà del lavoro, si trova poi ad eseguirlo di mala voglia, per i prezzi ritenuti inadeguati.

Laboratorio chimico.

Nella Relazione per il 1912 si accennò al provvedimento preso per aumentare alquanto la potenzialità di questo laboratorio annettendovi il dottore F. Ratto del Servizio idraulico, servizio dipendente esso pure dall'Ispettorato delle Miniere. Non si mancò allora di rilevare che era quella una misura transitoria; ed invero fu più effimera ancora di quanto non si prevedesse, poichè nel novembre dello stesso anno il dottor Ratto — che nel frattempo aveva dato prova di particolari attitudini al lavoro e di grande zelo — dovette far ritorno al suo ufficio.

Il laboratorio chimico rimase quindi nuovamente affidato alle cure del solo ing. Aichino, il quale è spesso distratto da altre occupazioni come vice-direttore dell'Ufficio. Permane così uno stato di cose da troppi anni deplorato ed occorre ancora insistere sulla necessità di provvedere.

La cosa è tanto più spiacevole quando si rifletta che qualche rimedio, sia pure parziale, potrebbe trovarsi senza aggravio del bilancio.

Venendo ai lavori eseguiti durante il 1913, oltre a quelli normali su materiale presentato dai rilevatori della Carta geologica (fra cui una serie di analisi di rocce delle Apuane eseguite dal dottor Ratto), si può accennare all'esame fatto di campioni provenienti dalla Tripolitania, inviato in parte dalla Commissione agrologica del Ministero delle Colonie ed in parte da funzionari del R. Corpo delle miniere colà in missione. Si ebbero pure da eseguire saggi di minerali per dichiarazioni di scoperta di miniere.

Biblioteca.

Come nell'anno decorso la relazione sulla Biblioteca viene per ragioni contabili riferita all'anno finanziario anzichè a quello solare.

In quest'anno finanziario 1913-1914 fu eseguita la scaffalatura nuova nella stanza del Bibliotecario. utilizzando tutto lo spazio delle pareti, da terra al soffitto. In questi nuovi scaffali sono state collocate tutte le opere teoriche e tutte le monografie italiane e straniere : la costruzione della scaffalatura in detta camera essendo stata ultimata alla metà di Maggio l'ordinamento e la compilazione del nuovo schedario riferentesi al materiale in essa contenuto non si potè ancora incominciare. Sarà un lavoro lungo che durerà parecchi anni, poichè del medesimo potrà occuparsi soltanto il Bibliotecario nei ritagli di tempo che lasciano ad esso le altre sue occupazioni ordinarie.

Nella sala grande, della quale fu completata la scaffalatura nell'esercizio finanziario 1912-1913, sono state riunite tutte le poligrafie europee ad eccezione di quelle italiane e, come può vedersi a colpo d'occhio, lo spazio rimasto disponibile non è molto e basterà soltanto agli arrivi di due o tre anni al più. Di questa sala si sta continuando il riordinamento e la compilazione dello schedario.

Utilizzando i vecchi scaffali esistenti nella stanza del Bibliotecario, che furono situati nel corridoio attiguo alle due maggiori sale della Biblioteca, in questi, ed in altri due rimasti vuoti nella stanza dei disegnatori per il trasporto di tutte le monografie europee nella sala grande, vennero sistemate le poligrafie italiane che si trovavano nelle camere dei funzionari.

La compilazione dello schedario nuovo di queste poligrafie, sarà fatta appena ultimata quella delle poligrafie europee.

Il collocamento di scaffali di libri nei corridoi, non è certo un bel sistema e può accettarsi soltanto come sistemazione provvisoria. Intanto con questo ripiego si è ottenuto di togliere i libri dalle stanze dei funzionari rendendole completamente libere, mentre contemporaneamente si toglieva al servizio di biblioteca un grave inconveniente. Fra non molto, quando si dovrà trovare altro spazio per le poligrafie americane, bisognerà sistemare in modo migliore le poligrafie italiane ora sparse in diversi ambienti, non adatti e non esclusivamente adibiti ad uso di Biblioteca, ed allora si vedrà dove sarà possibile di collocarle.

Per il materiale cartografico non si è potuto ottenere in quest'anno finanziario l'aumento di spazio che si sperava e che diventa sempre più necessario per gli arrivi continui ed abbondanti.

Durante l'anno finanziario 1913-1914 sono giunte alla Biblioteca 1834 opere (volumi, fascicoli ed opuscoli) e 224 carte oltre ad 1 atlante.

Questo materiale fu in parte acquistato nella misura indicata dall'annessa nota delle spese, ma la parte maggiore di esso è pervenuta per cambi o doni. Il valore totale di tutto questo materiale, quale risulta dalle variazioni fatte all'inventario della Biblioteca, è di L. 5792.61.

Le riviste di Società ed Istituti scientifici pervenute alla Biblioteca si dividono secondo le lingue in: italiane 90, francesi 41, tedesche 77, inglesi 72, spagnuole 20, olandesi 1, slave 19, diverse 7.

Oltre alla sistemazione di tutto questo nuovo materiale arrivato, furono preparate N. 1368 schede per il nuovo schedario bibliografico, avendo così il primo raggiunto la cifra totale di 4768 schede, ed il secondo quello di 943 schede.

Le spese fatte per la Biblioteca durante l'anno finanziario sono le seguenti:

Per la nuova scaffalatura	L.	3,600.00
Acquisto di libri	»	2,502.92
Per N. 150 poggia libri in ferro . .	»	123.70
Per 1 cartella per carte geologiche. .	»	30.00
Per 13 etichette in ferro smaltato .	»	8.60
Rilegatura di libri	»	231.70
Per 4000 schede	»	200.00
Totale	L.	6,696.92

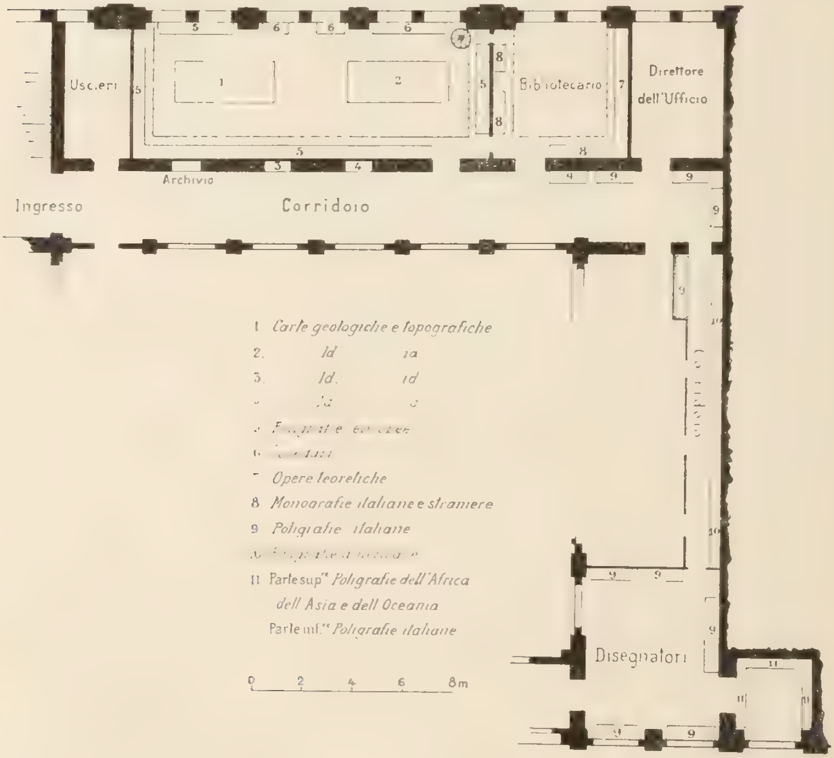
Per quanto vi sia bisogno ancora di miglioramenti e di ampliamenti, la Biblioteca dell'ufficio geologico ha ora una sistemazione organica, come è dimostrato dalla qui unita piantina, la quale indica i diversi reparti della medesima (1), sistemazione che bisogna procurare di mantenere provvedendo in tempo utile lo spazio necessario per il materiale in arrivo, del quale si conosce oramai la quantità media annuale.

---

(1) All'ultimo piano vi sono i due reparti per le opere di chimica e petrografia, e per quelle di paleontologia.

Quello che non è stato ancora possibile di attuare è un servizio regolere di Biblioteca, applicando il regolamento già fin dall'anno scorso preparato dalla Direzione dell'ufficio. Questo servizio, porterebbe necessariamente un aumento non indifferente di lavoro da eseguire, ed in ufficio manca il personale a cui affidarlo. L'ufficiale d'ordine, recentemente assunto in servizio, il solo addetto all'Ufficio geologico, arriva appena a sbrigare tutto il lavoro ordinario di scritturazione tanto dell'Ufficio che della Biblioteca e non sarebbe nè giusto, nè pratico addossargliene ancora di più. Fin dal 1900 fu riconosciuta la necessità assoluta per l'Ufficio geologico di avere almeno due ufficiali d'ordine e per qualche tempo li ebbe. Presentemente, l'aumentato lavoro amministrativo dell'Ufficio in generale e quello della Biblioteca in particolare, richiedono imperiosamente che all'Ufficio geologico venga addetto un altro ufficiale d'ordine, in sostituzione di quello che fu trasferito ad

ORDINAMENTO DELLA BIBLIOTECA DELL' UFFICIO GEOLOGICO


Usceri
Biblotecario
Direttore dell'Ufficio
Archivio
Ingresso
Corridoio
Disegnatori
1 Carte geologiche e topografiche
2. Id id
3. Id. id
4 Id id
5 [illegible]
6 [illegible]
7 Opere teoretiche
8 Monografie italiane e straniere
9 Poligrafie italiane
10 [illegible]
11 Parte supre Poligrafie dell'Africa dell Asia e dell Oceania
Parte infre Poligrafie italiane
0 2 4 6 8m

Ministero. Ad uno di questi due impiegati verrebbe affidata la voluminosa scritturazione della Biblioteca e la distribuzione e ritiro delle opere chieste in lettura; all'altro la copiatura della corrispondenza, il protocollo, l'archivio, i registri del magazzino e l'inventario particolareggiato delle collezioni, che non esiste ancora per mancanza di personale.

Fino a tanto che non vi sarà un impiegato speciale per la consegna ed il ritiro dei libri chiesti in lettura, il lungo e faticoso lavoro di riordinamento e compilazione dei nuovi schedari, che sta facendo il Bibliotecario, non porterà i suoi frutti e sarà impossibile disciplinare questo importante servizio.

Occorre tener presente che questa nostra Biblioteca è unica in Italia per il materiale scientifico che contiene, perchè solamente in essa è accolto tutto quanto si pubblica nel mondo intiero sulle scienze geologiche ed affini ed essa costituisce ormai un patrimonio dello Stato di inestimabile valore e che deve ad ogni costo esser conservato ed accresciuto.

COLLEZIONI.

Nelle collezioni geologiche e paleontologiche oltre all'incremento ordinario in relazione col progredire normale dei rilevamenti, vi è da segnalare l'importante aggiunta di materiale raccolto in Tripolitania nella primavera del 1913 dalla Commissione agrologica della quale già si è altrove parlato. Sono rappresentati in detto materiale tutti i terreni esistenti nella zona esplorata dal Trias al Quaternario: quest'ultimo però comprende proporzionatamente un assai maggior numero di campioni data la sua speciale importanza dal punto di vista della colonizzazione. Provvisoriamente tutti questi saggi verranno collocati in due ampii scaffali nella galleria di ingresso al III piano

Per le collezioni dobbiamo ripetere quest'anno ciò che fu detto l'anno decorso; dobbiamo cioè lamentare di nuovo l'insufficienza dello spazio che, pel costante aumento del materiale raccolto a corredo della carta geologica, diviene ogni anno sempre più imbarazzante, e la mancanza assoluta di personale di servizio che assista chi è preposto all'ordinamento ed alla conservazione del materiale stesso.

Questo stato di cose, cui non si è potuto finora apportare un rimedio, deve esser segnalato a scanso di responsabilità per parte di quest'ufficio che non ha mai mancato d'insistere sulla necessità ed urgenza di un provvedimento.

PROGRAMMA DEI LAVORI DI RILEVAMENTO E DELLE PUBBLICAZIONI DA ESEGUIRSI NELL'ANNO 1914-15.

Rilevamenti.

Il programma dei lavori di campagna deve essere elaborato in accordo coi limiti in cui è contenuto il fondo assegnato alle trasferte per le escursioni.

Questo fondo che, come fu detto più sopra, fu di L. 16.000 per l'esercizio 1912–13 fu ridotto a L. 12.000 per quello che sta per scadere, nè è lecito sperare che possa essere aumentato per l'esercizio venturo.

Ora, questo fondo non permette una media maggiore di 50 giorni di trasferta per ciascun operatore, compresi i giorni di viaggio e di preparazione che per l'Alta Italia e la Sardegna sono almeno quattro fra andata e ritorno.

Occorre tener presente che al maggior numero dei nostri operatori, per antica consuetudine, viene assegnato un doppio compito in rapporto alla stagione più adatta pel rilevamento di certe regioni. Così l'ing. Zaccagna attendeva alternativamente al rilevamento delle Prealpi Bergamasche e a quello della Liguria orientale; l'ing. Novarese insieme all'ing. Pullé a quello delle Alpi Occidentali e Centrali e a quello della Sardegna; l'ing. Crema a quello dell'Abruzzo Aquilano e a quello del Lazio orientale; l'ing. Pilotti a quello delle Marche, di parte dell'Umbria (quest'ultimo insieme con lo scrivente) e della Sardegna; l'aiutante principale Cassetti, cui era affidato specialmente un lavoro di revisione, dedicava a questo parte del tempo nella Irpinia e nella Capitanata, parte nella regione orientale della Maiella, pur compiendo un poco di rilevamento ex novo nei dintorni di Fano e di Fossombrone nelle Marche.

Per meglio utilizzare il lavoro di questi operatori, in relazione ai mezzi disponibili, sembra ora opportuno di concentrare la loro attività in una sola regione ed in quella precisamente dove, sia per le esigenze scientifiche generali del lavoro, sia per il completamento dei fogli da pubblicarsi, sia infine per giuste sollecitazioni in rapporto alle nostre industrie minerarie, lo studio geologico ed il rilevamento è ritenuto più necessario od urgente.

In quest'ultima categoria devesi porre il rilevamento geologico dello Iglesiente reclamato da molto tempo e finalmente iniziato nella primavera del 1912 ad opera degli ingegneri Novarese, Pilotti e Pullé i quali compierono un lavoro lodevolissimo di orientamento per stabilire la serie dei terreni, studio che il Novarese ha riassunto in un'importante nota preliminare nel nostro Bollettino e che servirà di caposaldo per procedere con facilità al rilevamento della Sardegna sud-occidentale ove si concentrano le nostre industrie minerarie.

Ma se il personale fu adeguato allo scopo, tali non furono i mezzi messi a disposizione di essi, tantochè dopo tre anni il rilevamento dell'Iglesiente trovasi ancora all'inizio e mentre l'Associazione Mineraria Sarda si è mostrata soddisfatta dei risultati scientifici ottenuti dai nostri operatori, riproducendo per esteso nei suoi atti la relazione del Novarese, non sembra esserlo altrettanto per la lentezza con cui procede il lavoro.

Il Presidente di questa spettabile associazione infatti nella seduta straordinaria del 15 marzo decorso, dopo aver comunicato di avere scritto allo Ispettore Capo del R. C. delle Miniere per aver notizie riguardo al rilevamento geologico dell'Iglesiente, rimasto sospeso da circa un anno, aggiunge che « considerate le difficoltà di natura prevalentemente finanziaria, sino ad ora mostratesi quasi insormontabili, che si oppongono per ottenere un rilevamento fatto dall'Ufficio geologico, rilevamento che corrisponderebbe alle massime aspirazioni della Società, ha creduto opportuno di rinnovare il voto che, almeno per ora, si affidi all'Ufficio minerario d'Iglesias, il completamento della carta geologico-mineraria dell'Iglesiente ».

L'ispettore capo comm. Baldacci rispose giustamente rassicurando che il rilevamento dell'Iglesiente non era stato sospeso, ma soltanto rallentato per essere stata una parte del personale chiamata ripetutamente in Libia e che era ferma intenzione della Direzione del servizio che il rilevamento geologico della Sardegna e quello geologico-minerario dell'Iglesiente venissero attivamente e presto ripresi.

Con tutto ciò l'Associazione restò ferma nell'opinione che « malgrado le buone intenzioni dell'Ispettore Capo delle Miniere e malgrado l'interessamento preso dagli ingegneri dell'Ufficio geologico incaricati del rilevamento in questione, vi saranno sempre degli ostacoli che impediranno il raggiungimento di uno dei suoi più antichi ed importanti voti », e l'assemblea deliberò la nomina d'una Commissione « la quale dovrà rivolgersi di presenza al Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio per dimostrare l'importanza e la necessità che il rilevamento geologico-minerario dell'Iglesiente non venga ritardato più oltre, ma ripreso e condotto a termine senza ulteriori interruzioni ».

Di fronte alle date assicurazioni ed alla insistenza delle richieste è indiscutibile la necessità di dedicare un notevole maggior lavoro al rilevamento dell'Iglesiente e poichè le disponibilità del nostro fondo per le trasferte non potranno essere aumentate sarà necessario sospendere il lavoro in altre regioni per concentrarlo in Sardegna.

E' in base a queste considerazioni che io sottopongo al giudizio della Direzione del servizio e del Comitato il seguente programma:

Alpi. — Delle Alpi sono stati finora pubblicati 9 fogli, cioè: Val Formazza, Domodossola, M. Bianco, Aosta, M. Rosa, Gran Paradiso, Ivrea, Susa e Pinerolo; sono in corso di stampa quelli di Oulx e di Cesana, e sarebbero ora pronti per la pubblicazione, essendo già rilevati e disegnati alla scala di 1:100.000, quelli di Biella, Varallo, Argentera, Dronero, Demonte, Boves, S. Remo e Porto Maurizio, che fanno seguito a nord e a sud a quelli già pubblicati.

Siccome però, secondo gli autori del rilevamento, prima di procedere alla loro pubblicazione, sarebbe necessario di rivedere alcuni punti, si propone di procedere subito a questo lavoro di revisione per aver pronto il materiale necessario onde proseguire l'opera di pubblicazione che altrimenti dovrebbe essere interrotta.

Poichè il maggior lavoro fu compiuto in questi fogli dall'ing. capo Franchi, sarà ad esso assegnato il compito suddetto col mandato preciso di procedere prima alle revisioni sui tre di Biella, Varallo e Dronero, contigui a quelli già pubblicati, e poi, se ne avrà il tempo, su quelli di Demonte, Boves e S. Remo.

Si proseguirà in estate per parte dell'ing. capo Novarese il rilevamento dell'alta Valcamonica, mentre verrà sospeso, finchè non si abbiano maggiori assegni in bilancio, quello dell'ing. Pullè nella regione dei laghi.

Liguria. — L'ing. capo Zaccagna continuerà il rilevamento della Liguria orientale.

Umbria. — Il sottoscritto proseguirà e forse porterà a termine il rilevamento delle tavolette di Massa Martana e di Bevagna nell'Umbria.

Vulcani dell'Italia Centrale. — L'ing. capo Sabatini estenderà lo studio dei vulcani Vulsinii nei dintorni di Capodimonte e di Canino.

Abruzzi. — L'ing. Crema proseguirà il rilevamento della regione compresa nelle tavolette di Aquila, Antrodoco, Borgocollefegato e Fiamignano.

Molise e Campania. — Dall'aiutante principale Cassetti saranno portate avanti le revisioni nella Campania. Egli porterà a termine quelle, mancanti solo in piccola parte, del foglio 173 ed eseguirà quelle delle due tavolette di M. Carvino Rovella e Calabritto del foglio 186, i quali fogli fanno seguito rispettivamente a quelli già pubblicati di Caserta e Salerno.

Sardegna. — Al rilevamento dell'Iglesiente oltre agli ing. Novarese, Pilotti e Pullé sarà applicato anche l'ing. Fiorentin.

La campagna in Sardegna sarà divisa fra l'autunno e la primavera e sarà complessivamente di almeno 70 giorni per gli ingegneri Pilotti, Fiorentin e Pullè, e della metà per l'ing. capo Novarese, dovendo questi dedicare una parte del suo tempo al rilevamento delle Alpi come fu detto.

PUBBLICAZIONI.

Pel prossimo anno finanziario 1914-15 si prevedono le seguenti pubblicazioni:

1° I due fogli alla scala di 1:100.000 di Oulx e Cesana Torinese e Chiavari già in corso di stampa e quelli di Spezia e Massa;

2° Le 11 tavolette alla scala di 1: 25.000 della zona marmifera delle Alpi Apuane:

3° La carta geologica alla scala di 1: 15,000 della città e dei dintorni di Roma;

4° Si inizierebbe la pubblicazione della carta geologica d'insieme alla scala di 1: 250,000 coi fogli di Siena e Roma;

5° I volumi XVI e XVII delle *Memorie Descrittive* contenenti rispettivamente « Le Miniere di Mercurio » del M. Amiata dell'ing. capo C. De Castro e l' « Idrografia sotterranea della valle del Po » del prof. ing. A. Stella. Del primo di questi si sta ormai facendo la tiratura e vedrà forse la luce prima della fine del corrente esercizio;

6° Sarà inoltre pubblicato l' 8° supplemento del catalogo della Biblioteca;

7° Un'altra pubblicazione sarà infine quella della memoria illustrativa del Gruppo centrale carnico che sarà accompagnata da un appendice petrografica, da due carte geologiche alla scala di 1: 50.000, da 3 o 4 cartine 1: 25.000 delle località più interessanti, da una tavola di sezioni e da varie tavole in fototipia.

Il Direttore dell'Ufficio
B. LOTTI.

THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES

Vol. XLIV (4º della Serie Vª) Anni 1913-1914 - Fasc. 1º.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

SOMMARIO DEL FASCICOLO

A. Issel: Igino Cocchi (necrologia).

Note originali. — I. - B. Lotti: Relazione sulla campagna geologica del 1912. — II. - V. Novarese: Il rilevamento geologico delle tavolette di Iglesias e di Nébida. — III. - P. Moderni: Note geologiche sulla catena dei Lepini e degli Ausoni e sul promontorio Circeo.

Bibliografia geologica italiana per il 1912.

Parte ufficiale. — R. Comitato geologico: Nomine; Verbale della adunanza del 2 Giugno 1913.

ROMA
TIPOGRAFIA DITTA LUDOVICO CECCHINI

1914

ELENCO

DEI COMPONENTI IL COMITATO E L'UFFICIO GEOLOGICO

(Gennaio 1914)

R. Comitato geologico.

Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova, *Presidente.*
Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
Cermenati Mario, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
De Lorenzo Giuseppe, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
Di Stefano Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Mazzuoli Lucio, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, in riposo.
Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
Zambonini Ferruccio, prof. di mineralogia, R. Università di Torino.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare, in Firenze.
Baldacci Luigi, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Lotti Bernardino, Ing. Capo del R. Corpo delle Miniere, Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Baldacci Luigi, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.^{ri} capi	Lotti Bernardino, direttore dell'Ufficio. Zaccagna Domenico. Aichino Giovanni, vice-direttore dell'Ufficio. Novarese Vittorio. Sabatini Venturino. Franchi Secondo.
Ingegneri	Crema Camillo. Pilotti Camillo. Fiorentin Luigi. Pullé Guido.

Aiutanti principali	Cassetti Michele. Tissi Enrico. Moderni Pompeo, bibliotecario. Luswergh Cesare (*a*).
Archivisti disegnatori	Cozzolino Filippo. Aureli Amedeo.

Ufficiale d'ordine: Chelotti Giuseppe.

Uscieri	Sparvoli Vincenzo (preparatore presso il laboratorio chimico-petrografico). Francesconi Luigi. Salvàtelli Filippo.

(*a*) Distaccato presso l'ufficio tecnico per la costruzione della nuova sede del Ministero di Agricoltura.

La sede del R. Ufficio Geologico è in Roma, *Via S. Susanna, n. 13.*

RECENTI PUBBLICAZIONI

del R. Ufficio geologico

Carta geologica d'Italia alla scala di 1:000.000:

Foglio N. 5 (Val Formazza)	prezzo		L. 2.50
» » 15 (Domodossola)	»		» 4.50
» » 55 (Susa)	»		» 4.50
» » 67 (Pinerolo)	»		» 4.50
» » 97 (S. Marcello Pistoiese)	»		» 5.—

Abbonamento annuo al “Bollettino„: per l'Italia, L. 8; per l'estero, L. 10.
Prezzo del volume L. 10; del fascicolo L. 2,50.

Per l'acquisto delle pubblicazioni del R. Ufficio geologico rivolgersi: alla ditta Fratelli Treves; ed all'Istituto geografico De Agostini (Novara, Roma).

THE NEW YORK
ACADEMY OF SCIENCES

Vol. XLIV (4° della Serie V^a) Anni 1913-1914 – Fasc. 2°.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

SOMMARIO DEL FASCICOLO

C. F. Parona: Dante Pantanelli (necrologia).

Note originali. — I. - F. Bassani: Sopra un pesce fossile degli scisti calcareo-marnosi triassici del Galletto presso Laveno sul Lago Maggiore. — II. - B. Lotti: La trachite quaternaria della Tolfa e i fenomeni metallogenici ad essa collegati. — III. - C. F. Parona: Notizie paleontologiche sui terreni attraversati col pozzo trivellato della Scuola di Agricoltura presso Tripoli. — IV. - V. Sabatini: Gli ultimi risultati sullo studio della catena dei Puys d'Alvernia, con considerazioni sulla prismazione delle lave. — V. - H. Simotomai: Ricerche morfologiche sulla conca di Bolsena, con prefazione di V. Sabatini.

Bibliografia geologica italiana per il 1912. Continuazione.

Parte ufficiale. — Appendice alla Relazione per il 1912; Verbale della riunione dell'8 Giugno 1914 del R. Comitato geologico; Relazione della Direzione.

ROMA
TIPOGRAFIA DITTA LUDOVICO CECCHINI
1914

ELENCO

DEI COMPONENTI IL COMITATO E L'UFFICIO GEOLOGICO

(Ottobre 1914)

R. Comitato geologico.

Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova, *Presidente.*
Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
Cermenati Mario, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
De Lorenzo Giuseppe, Senatore, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
Di Stefano Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Mazzuoli Lucio, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, in riposo.
Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
Zambonini Ferruccio, prof. di mineralogia, R. Università di Torino.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare, in Firenze.
Il Presidente della Società geologica italiana.
Baldacci Luigi, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Mazzetti Lodovico, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Lotti Bernardino, Ing. Capo del R. Corpo delle Miniere; Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Baldacci Luigi, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.^{ri} capi
- Lotti Bernardino, direttore dell'Ufficio.
- Zaccagna Domenico.
- Aichino Giovanni, vice-direttore dell'Ufficio.
- Novarese Vittorio.
- Sabatini Venturino.
- Franchi Secondo.

Ingegneri
- Crema Camillo.
- Taricco Michele.
- Pilotti Camillo.
- Fiorentin Luigi.
- Pullé Guido.

Aiutanti principali
- Cassetti Michele.
- Tissi Enrico.
- Moderni Pompeo, bibliotecario.
- Luswergh Cesare (*a*).

Archivisti disegnatori
- Cozzolino Filippo.
- Aureli Amedeo.

Ufficiale d'ordine: Chelotti Giuseppe.

Uscieri
- Sparvoli Vincenzo (preparatore presso il laboratorio chimico-petrografico).
- Francesconi Luigi.
- Salvatelli Filippo.

(*a*) Distaccato presso l'ufficio tecnico per la costruzione della nuova sede del Ministero di Agricoltura.

La sede del R. Ufficio Geologico è in Roma, *Via S. Susanna, n. 13.*

RECENTI PUBBLICAZIONI

del R. Ufficio geologico

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. Vol. XVI. — **Le miniere di mercurio del Monte Amiata**, di C. De Castro, Ingegnere Capo nel R. Corpo delle Miniere. — 1 vol. di cm. 19×27, pag. 207, con XV tavole L. 6.—

Carta geologica d'Italia alla scala di 1:000.000:
Foglio N. 94 (Chiavari), prezzo . . . . » 1.50

Abbonamento annuo al " Bollettino ": per l'Italia, L. 8; per l'estero, L. 10.
Prezzo del volume L. 10; del fascicolo L. 2,50.

Per l'acquisto delle pubblicazioni del R. Ufficio geologico rivolgersi: alla ditta Fratelli Treves; ed all'Istituto geografico De Agostini (Novara, Roma).

THE NEW YORK
ACADEMY OF SCIENCES.

Vol. XLIV (4° della Serie V^a) Anni 1913-1914 - Fasc. 3°.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

SOMMARIO DEL FASCICOLO

Note originali. — I. - P. Toso: Contributo allo studio dei giacimenti cinabriferi del Monte Amiata. — II. - D. Lovisato: Undicesimo contributo echinodermico con nuove speciè di *Clypeaster* del Miocene medio sardo. — III. - B. Lotti: Sulla questione del terziario dell'Umbria. — IV. - V. Novarese: Il Quaternario in Val d'Aosta e nelle valli del Canavese. — V. - V. Sabatini: Note sul terremoto di Linera dell'8 maggio 1914. — VI. - P. Vinassa de Regny: Ordoviciano e Neosilurico nei gruppi del Germula e di Lodin. — VII. - M. Gortani: Revisione del rilevamento geologico nel nucleo centrale carnico. — VIII. - V. Sabatini: La dislocazione del Giglio. — IX. - C. Crema: Osservazioni geologiche nei dintorni di Cagnano Varano (M. Gargano). — X. - G. Pullé: Il pozzo trivellato di Soleminis (circondario di Cagliari).

ROMA
TIPOGRAFIA DITTA LUDOVICO CECCHINI

1915

ELENCO

DEI COMPONENTI IL COMITATO E L'UFFICIO GEOLOGICO

(Aprile 1915)

R. Comitato geologico.

Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova, *Presidente.*
Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.
Cermenati Mario, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.
De Lorenzo Giuseppe, Senatore, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.
Di Stefano Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Mazzuoli Lucio, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, in riposo.
Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.
Zambonini Ferruccio, prof. di mineralogia, R. Università di Torino.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare, in Firenze.
Il Presidente della Società geologica italiana.
Baldacci Luigi, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Mazzetti Lodovico, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.
Lotti Bernardino, Ing. Capo del R. Corpo delle Miniere, Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Baldacci Luigi, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.ri capi	Lotti Bernardino, direttore dell'Ufficio. Zaccagna Domenico. Aichino Giovanni, vicedirettore. Novarese Vittorio. Sabatini Venturino. Franchi Secondo.
Ingegneri	Crema Camillo. Taricco Michele. Pilotti Camillo. Fiorentin Luigi. Pullé Guido.
Aiutanti principali	Cassetti Michele. Tissi Enrico. Moderni Pompeo, bibliotecario.
Archivisti disegnatori	Cozzolino Filippo. Aureli Amedeo.
Ufficiale d'ordine:	Chelotti Giuseppe.
Uscieri	Sparvoli Vincenzo (preparatore presso il laboratorio chimico-petrografico). Francesconi Luigi. Salvatelli Filippo.

La sede del R. Ufficio Geologico è in Roma, *Via S. Susanna, n. 13.*

RECENTE PUBBLICAZIONE

del R. Ufficio geologico

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. Vol. XVI. — **Le miniere di mercurio del Monte Amiata**, di C. De Castro, Ingegnere Capo nel R. Corpo delle Miniere. — 1 vol. di cm. 19×27, pag. 207, con XV tavole L. 6.—

Abbonamento annuo al “Bollettino„: per l'Italia, L. 8; per l'estero, L. 10.
Prezzo del volume L. 10; del fascicolo L. 2,50.

Per l'acquisto delle pubblicazioni del R. Ufficio geologico rivolgersi: alla ditta Fratelli Treves; ed all'Istituto geografico De Agostini (Novara, Roma).

THE NEW YORK
ACADEMY OF SCIENCES.

Vol. XLIV (4° della Serie V^a) Anni 1913-1914 - Fasc. 4°.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

SOMMARIO DEL FASCICOLO

F. Zambonini: G. Strüver (Necrologia).

Note originali. — I. - D. Zaccagna: I dintorni di Brescia e la Pietra del Botticino. — II. - V. Sabatini: L'eruzione di Sakurajima del gennaio 1914. — III. - M. Cassetti: Appunti geologici su alcune regioni della Capitanata, dell'Irpinia e dell'Abruzzo Chietino ed Aquilano.

Bibliografia geologica italiana per il 1912. Continuazione e fine.

ROMA
TIPOGRAFIA DITTA LUDOVICO CECCHINI
1915

ELENCO

DEI COMPONENTI IL COMITATO E L'UFFICIO GEOLOGICO

(Aprile 1915)

R. Comitato geologico.

Issel Arturo, prof. di geologia, R. Università di Genova, *Presidente.*

Bassani Francesco, prof. di geologia, R. Università di Napoli.

Cermenati Mario, Deputato al Parlamento, prof. di storia delle scienze naturali, R. Università di Roma.

De Lorenzo Giuseppe, Senatore, prof. di geografia fisica, R. Università di Napoli.

Di Stefano Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Palermo.

Mazzuoli Lucio, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, in riposo.

Parona Carlo Fabrizio, prof. di geologia, R. Università di Torino.

Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.

Zambonini Ferruccio, prof. di mineralogia, R. Università di Torino.

Il Direttore del R. Istituto geografico militare, in Firenze.

Il Presidente della Società geologica italiana.

Baldacci Luigi, Ispettore superiore, Capo del R. Corpo delle Miniere, Roma.

Mazzetti Lodovico, Ispettore superiore del R. Corpo delle Miniere, Roma.

Lotti Bernardino, Ing. Capo del R. Corpo delle Miniere, Direttore del R. Ufficio geologico.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Baldacci Luigi, predetto.

R. Ufficio geologico:

Ing.ri capi	Lotti Bernardino, direttore. Zaccagna Domenico. Aichino Giovanni, vice-direttore. Novarese Vittorio. Sabatini Venturino. Franchi Secondo.
Ingegneri	Crema Camillo. Taricco Michele. Pilotti Camillo. Fiorentin Luigi. Pullé Guido.
Aiutanti principali	Cassetti Michele. Tissi Enrico. Moderni Pompeo, bibliotecario.
Archivisti disegnatori	Cozzolino Filippo. Aureli Amedeo.
Ufficiale d'ordine:	Chelotti Giuseppe.
Uscieri	Sparvoli Vincenzo (preparatore presso il laboratorio chimico-petrografico). Francesconi Luigi. Salvatelli Filippo.

La sede del R. Ufficio Geologico è in Roma, *Via S. Susanna, n. 13.*

RECENTI PUBBLICAZIONI

del R. Ufficio geologico

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. Vol. XVII. — **Studi sulla idrologia sotterranea della pianura del Po**, del prof. A. Stella, già Ingegnere nel C. R. delle Miniere. — 1 vol. di cm. 19×27, pag. xi, 151, con 10 tavole . . . . L. 6.—

Carta geologica d'Italia alla scala di 1:000.000:
Foglio N. 54 (Oulx) . . . . » 3.—
» » 66 (Cesana Torinese) . . . . » 2.5

Carta geologica di Roma nella scala di 1 a 15.000, con cenni spiegativi: pubblicata dal R. Ufficio geologico su rilevamento del tenente generale A. Verri . . . . » 3.—

Abbonamento annuo al "Bollettino": per l'Italia, L. 8; per l'estero, L. 10

Prezzo del volume L. 10; del fascicolo L. 2,50.

Per l'acquisto delle pubblicazioni del R. Ufficio geologico rivolgersi: alla ditt Fratelli Treves; ed all'Istituto geografico De Agostini (Novara, Roma).

o Geologico d'Italia
NYAS 29-112821

AMNH LIBRARY
100209027